56e Année 4e Trimestre 1950 N° 4

ANNALES DE GEMBLOUX

63 (062) (493) (A. I. Gx.) 4

ORGANE TRIMESTRIEL

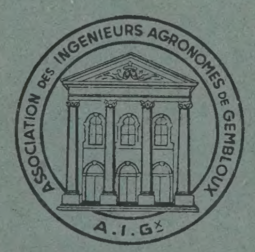
de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux.

(*Association sans but lucratif*).

SOMMAIRE

Ce numéro : 60 francs.

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION
GEORLETTE RENÉ
207, Avenue
RICHARD NEYBERGH,
BRUXELLES II



EDITEUR :
J. DUCULOT
GEMBLOUX

Compte chèques-postaux nº 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 14, Drève du Duc, Boitsfort.

Compte-courant nº 64.431 de l'Association à la Société générale de Belgique, 3, Montagne du Parc, Bruxelles.

Tarif publicitaire.

Pour un an :

1 page couverture :	2000 fr.
1 page intérieure :	1400 fr.
1/2 page intérieure :	800 fr.
1/4 page intérieure :	500 fr.

Abonnements annuels.

Pour le pays :	225 fr.
Pour les bibliothèques publiques et les librairies :	180 fr.
Pour l'étranger :	250 fr.

Les publications originales sont signées par les auteurs qui en assument l'entière et exclusive responsabilité.

Les « Annales de Gembloux » acceptent l'échange avec toutes les revues scientifiques traitant des matières agronomiques. Il sera rendu compte de tout ouvrage dont un exemplaire parviendra au Secrétaire de Rédaction.

ANNALES DE GEMBLOUX

56e Année. 4e Trimestre 1950. No 4.

Accroissement et délivrance dans la forêt jardinée

par

M. Boudru.

La littérature relative à la forêt jardinée et au jardinage cultural s'est notablement enrichie depuis une trentaine d'années. Il suffit pour s'en convaincre de consulter les revues forestières françaises et suisses.

Si nos connaissances ne sont pas encore parfaites, elles ont été singulièrement précisées en ces derniers temps : caractéristiques de la futaie composée, différences fondamentales de constitution avec la futaie équienne, conditions de croissance, relations entre le volume des cimes, la masse foliaire et la production, exemples d'aménagement par la méthode du contrôle et critique de ceux-ci...

Les forestiers belges ne sont pas tous au courant de ces dernières acquisitions. Aussi, il nous a paru utile de rappeler aux lecteurs de cette revue quelques notions courantes à propos de l'accroissement et de le délivrance dans la futaie jardinée.

Erreurs dans les inventaires et degré de précision de ces derniers.

La détermination d'un accroissement suppose au moins deux inventaires successifs. Comme dans toute œuvre humaine, il y a des erreurs et des fautes ; celles-ci sont dues à l'homme, celles-là aux méthodes et instruments. Sont à considérer comme fautes : l'oubli d'arbres, la lecture fautive des indications du ruban ou du compas, l'erreur d'appel des chiffres lus correctement, l'audition erronée de la part du pointeur, la faute de pointage de ce dernier (essence ou ligne non conformes). Les erreurs de méthode ou

d'instruments sont par exemple : l'imprécision systématique de la catégorie, — les 15 cm de D. comprenant les bois de 12,5 à 17,4 cm de D. —, le jeu du compas — les branches ne restant pas rigoureusement parallèles — ou l'allongement du ruban, l'erreur de position du compas ou de ruban par rapport au point de repère...

En présence de toutes ces fautes et erreurs, le sylviculteur se demande immédiatement quel est l'ordre de grandeur de celles-ci ou autrement dit quelle est la précision de ses inventaires ? Nous entrons ici dans le domaine de la biométrie et nous devons céder la parole aux mathématiciens, avec tous les risques d'incompréhension mutuelle ! Heureusement pour nous, l'Administration forestière française a compté et compte encore, parmi ses agents, d'anciens élèves de Polytechnique qui, à la fois mathématiciens et forestiers accomplis, nous ont éclairé sur ce problème. Nous emprunterons notamment à d'Alverny l'essentiel des commentaires qui vont suivre.

Paramètre de d'Alverny.

En ce qui concerne la précision des inventaires, deux comptages successifs faits la même année, en période de repos de la végétation et sur une surface quelconque, peuvent cumuler certaines des fautes ou erreurs signalées plus haut, ou les annuler toutes, ou les faire toutes dans un sens lors de la première opération et toutes dans l'autre sens lors de la deuxième.

D'Alverny a établi mathématiquement l'erreur totale pour les cubages faits par catégorie de 5 en 5 cm de D., de 2 en 2 cm de D. ou de 1 en 1 cm de D. Dans le cas de catégories de 5 en 5 cm de D., l'erreur probable extrême serait de 13, 5 sylves (m^3), soit $\pm$ 6, 25 sylves (m^3), quelle que soit la surface inventoriée et quel que soit l'intervalle entre les deux inventaires.

Quel est le moyen de réduire cette formidable erreur ? (1) Serrer les catégories, faire des inventaires de 2 en 2 cm de D., de 1 en 1 cm de D. ? Les opérations en deviennent longues et compliquées et la réduction de l'erreur extrême probable n'est pas proportionnelle, d'après d'Alverny, à la multiplication des catégories — de 13,5 m^3 on passerait à 6,5 m^3 et 4,5 m^3 environ —. Comme l'erreur extrême entre deux relevés reste la même quelle que soit la périodicité des cubages et quelle que soit la surface inventoriée, il vaut mieux :

(1) A distinguer entre l'erreur extrême et l'erreur moyenne probable qui est beaucoup moindre.

1°) *espacer les inventaires ;*
2°) *opérer sur de plus grandes surfaces.*

La relation connue sous le nom de paramètre de d'Alverny s'écrit sous la forme $e = \pm \frac{13,5}{p \sqrt{S}}$ quand il s'agit d'inventaires où les catégories sont échelonnées de 5 en 5 cm de D., *e* étant la précision recherchée, *p* la période séparant deux opérations successives, *S* la surface inventoriée. Elle prend la forme $p \sqrt{S} = 27$ quand on cherche à préciser le chiffre des unités en donnant à *e* la valeur $\pm$ 0,5 m³. Quand on veut la même précision, lors d'inventaires de 2 en 2 cm de D., le paramètre devient $p \sqrt{S} = 13$. Il devient $p \sqrt{S} = 9$ pour des comptages de 1 en 1 cm (parcelles d'essai des Stations de Recherches).

Le lecteur voudra bien consulter les tableaux annexés donnant d'après d'Alverny les conditions nécessaires pour obtenir une certaine approximation (1) et la détermination de cette approximation étant donnés l'intervalle séparant deux inventaires et la surface inventoriée (Annexes I et II).

Répartition de l'accroissement dans la futaie jardinée et influence, sur la production, de la distribution centésimale des classes de grosseur.

La forêt de Hautfays aménagée par la méthode du contrôle va nous fournir certaines données numériques (2) qui ne font que confirmer ce qui a été observé de multiples fois dans les forêts suisses et françaises.

Nous nous permettons de rappeler quelques notions nécessaires à la compréhension de cet exposé. Les bois sont inventoriés et cubés par *catégories* de 20 en 20 cm de circonférence (60, 80, 100 etc...) et répartis en *classes de grosseur* comme suit :

petits bois : 60 — 80 — 100 ;
moyens bois : 120 — 140 — 160 ;
gros bois : 180 et plus.

---

(1) Il ne faut pas se montrer trop absolu dans le choix de *e*. La précision varie avec le but poursuivi, l'essence, les conditions de croissance, etc... Voici la règle pratique que nous donnons aux étudiants : *e* doit être au maximum égal au 1/20 de l'accroissement habituel de l'essence, soit pour nos feuillus : $e = \pm$ 0,1 m³, pour les pins : $e = \pm$ 0,25 m³, pour l'épicéa, le sapin, le mélèze : $e = \pm$ 0,5 m³, pour les eucalyptus : $e = \pm$ 1 m³ !

(2) Nous remercions vivement Monsieur Colette, Inspecteur des Eaux et Forêts, pour les documents intéressants qu'il a bien voulu nous communiquer à propos de la forêt jardinée de Hautfays.

Les *perches* comprenant les tiges appartenant à la catégorie des 40 cm de circonférence ne sont pas cubées. Le *passage à la futaie* s'exprime par le nombre de perches (40) qui passent à la catégorie supérieure (60) ; en cube, il signifie le gain total réalisé par l'incorporation de ces perches à la futaie.

Le *matériel initial* (M I) est le matériel total, par classes de grosseur ou par catégories lors du premier inventaire ; le *matériel final* (M F) est le matériel total, par classes de grosseur ou par catégories lors du second inventaire ; la *coupe* (C) comprend les bois délivrés dans l'intervalle et cubés — non les perches exploitées — également pour toute la parcelle, par classes de grosseur ou par catégories. L'*accroissement* est donc égal à M F — (M I + C) ou (M F + C) — M I.

Nous avons dressé quatre tableaux d'accroissement détaillé que les lecteurs intéressés pourront éventuellement consulter. Ils se rapportent :

a) au coupon nº 68 (Hautfays), riche en petits bois, à matériel total inférieur à la normale ;

b) au coupon nº 90 (Hautfays), très pauvre en petits bois, riche en gros bois, à matériel supérieur à la normale ;

c) à la moyenne de la série de futaie jardinée de Hautfays lors de l'inventaire de 1948. La série est déjà appauvrie en petits bois et enrichie en gros bois ;

d) à l'idéal en 1948, résultant de la courbe d'équilibre normal.

Voici pour ces quatre relevés, la répartition centésimale en nombre et cube.

	Coupon nº 68		Coupon nº 90		Moyenne 1948		Idéal 1948	
	Nbre	Cube	Nbre	Cube	Nbre	Cube	Nbre	Cube
Gros bois	8%	28%	28%	53%	16%	40%	8%	31%
Moyens bois	25	39	43	40	36	43	25	41
Petits bois	67	33	29	7	48	17	67	28
Futaie	178	154m³	130	219m³	205	260m³	234	213m³

D'autre part, le tableau ci-dessous nous donne la répartition de l'accroissement entre les diverses catégories de grosseur et le taux d'accroissement du M I par catégories.

	Coupon Nº 68 bien constitué	Coupon Nº 90 à vieux bois	Série : Moyenne 1948	Idéal en 1948
		Accroissement par ha et par an en m³		
Gros bois	0,4876	1,0769	0,6245	0,6688
Moyens bois	1,0329	1,2811	1,7048	1,6406
Petits bois	1,9652	0,4049	1,3308	2,1263
Futaie	3,4857	2,7629	3,6601	4,4357
Passage à la futaie	1,1403	0,1250	0,4562	1,2027
Total	4,6260	2,8879	4,1163	5,6384
		Taux d'accroissement du M I *en %*		
Gros bois	1,086	0,925	1,257	1,124
Moyens bois	1,699	1,463	1,788	1,907
Petits bois	3,882	2,619	3,220	3,343
Futaie	2,258	1,259	1,964	2,139
Passage à la futaie	0,738	0,057	0,245	0,567
Total	2,996	1,316	2,209	2,706

Ce tableau permet certaines conclusions et comparaisons intéressantes :

1º) L'accroissement total est influencé par la répartition centésimale des classes de grosseur. Quand on s'écarte de l'idéal en exagérant le nombre de gros bois au détriment des petits, le P F se réduit, l'accroissement du M I baisse et l'accroissement total diminue ;

2º) Quand le matériel bien constitué est inférieur à la normale, il y a réduction de l'accroissement total malgré un P F normal ou presque normal. La situation peut d'ailleurs s'améliorer rapidement par capitalisation ;

3º) Dans l'accroissement du M I et l'accroissement total, la part des gros bois est assez réduite, celle des petits bois élevée ;

4º) Dans les coupons bien constitués, *le P F et l'accroissement des petits bois constituent à eux seuls plus de la moitié de l'accroissement total.* Dans les coupons riches en petits bois cette part peut atteindre et dépasser 65 % ;

Forêt communale de Hautfays.

Rapport entre la délivrance et l'accroissement (D /A).

Classes de grosseur	Coupon n° 68			Coupon n° 90			Série : Inventaire de 1948			Idéal en 1948		
	Accroissement	Délivrance	Rapport D /A	Accroissement	Délivrance	Rapport D /A	Accroissement	Délivrance	Rapport D /A	Accroissement	Délivrance	Rapport D /A
Gros bois	18,8712	11,9940	0,63	41,8694	66,0176	1,58	2660,8671	5205,3563	1,88	12,7072	50,2946	3,95
Moyens bois	39,9737	30,6956	0,77	49,8112	23,6066	0,47	7264,0474	4284,9233	0,59	31,1711	32,0221	1,03
Petits bois	76,0543	51,1750	0,67	15,7409	9,5000	0,60	5671,1287	2667,3700	0,47	42,3992	26,8116	0,63
Futaie	134,8992	93,8646	0,69	107,4215	99,1242	0,92	15596,0432	12157,6496	0,78	86,2775	109,1283	1,27
P. F.	44,1371	—	—	4,8603	—	—	1944,0900	—	—	22,8508	—	—
Total	179,0363	93,8646	0,52	112,2818	99,1242	0,89	17540,1332	12157,6496	0,69	109,1283	109,1283	1,00

5°) Le taux d'accroissement du M I est normalement élevé chez les petits bois, moindre chez les gros bois. Le taux d'accroissement du P F et le taux d'accroissement du matériel total sont évidemment plus grands dans les coupons riches en petits bois.

Ces conclusions (1) que nous venons de déduire de l'examen des parcelles de composition différente faisant partie de la forêt jardinée de Hautfays à base de hêtre et de chêne sont identiques à celles que les forestiers suisses et français ont tirées de l'étude approfondie et déjà longue de leurs forêts mélangées de sapin-épicéa-hêtre.

La répartition centésimale des classes de grosseur exerce une influence marquée sur la production. Elle retentit également sur le rendement financier mais pas nécessairement dans le même sens. On peut en effet concevoir une répartition des classes de grosseur capable d'assurer le maximum de production en matière et une autre composition garantissant le maximum de rendement financier (différence entre le hêtre et le chêne !).

Rapport entre la délivrance et l'accroissement.

Dans la futaie jardinée, la coupe se fait avant tout en s'inspirant des considérations culturales mais en principe, si la forêt est normale et en équilibre, la délivrance réalise exactement l'accroissement. Il est évident que cette égalité entre la coupe et la production ne s'observe pas dans chaque catégorie. Si on considère séparément les classes de grosseur, la coupe dépasse largement l'accroissement chez les gros bois ; elle est inférieure à ce dernier dans les petits bois ; elle peut être supérieure, égale ou inférieure dans les moyens bois. Le tableau joint donne pour quatre situations différentes dans la forêt de Hautfays le rapport délivrance sur accroissement (D /A) pour les diverses classes de grosseur (petits : 60-80-100 ; moyens : 120-140-160 ; gros : 180 et plus).

On remarquera immédiatement la faiblesse relative des délivrances, conséquence d'une possibilité imposée pendant de nombreuses années et manifestement trop faible. Cependant pour l'ensemble de la série, malgré les réalisations insuffisantes, le rapport D /A chez les gros bois est déjà 1,88 ; il est 0,59 pour les moyens bois et 0,47 pour les petits, seulement 0,78 pour la futaie

(1) Nous ne pouvons rien conclure de l'examen des coupons 68 et 90 pris isolément, l'approximation des inventaires n'étant pas suffisante (P = 18 ans, s = 3 Ha et moins, $e > \pm$ 0,5 m³) mais il n'en est plus de même pour l'ensemble des coupons de la forêt de Hautfays de composition analogue soit au n° 68, soit au n° 90.

Variation du rapport D/A selon les limites entre les classes des grosseurs.

Exemple repris de Schaeffer

Diamètre		Accrois. cour.		Vol. coupe		Rapport D/A
Petits bois	15	6,43 :	6,43	1,3 :	1,3	0,20
Moyens bois	20	10,26		3,2		
	25	8,02		4,4		
	30	6,38 :	42,48	4,9 :	24,9	0,59
	35	9,96		6,0		
	40	7,76		6,4		
Gros bois	45	7,55		6,8		
	50	5,85		6,7		
	55	5,40		6,5		
	60	4,14		5,9		
	65	3,71		5,7		
	70	3,20 :	37,75	5,2 :	60,3	1,60
	75	2,40		4,8		
	80	1,98		4,1		
	85	1,44		3,1		
	90	1,20		3,6		
	95	0,88		7,9		
			86,66		86,5	1,00

Comparaisons

Classes	Accroissements	Délivrance	Rapport D/A
A			
15	6,43	1,3	0,20
20/40	31,12	24,9	0,59
45/+	24,35	60,3	1,60
T =	86,66	86,5	1,00
B			
20/30	24,76	12,5	0,50
35/50	31,12	25,9	0,83
55/+	24,35	46,8	1,92
T =	80,23	85,2	1,06
C			
20/45	50,03	31,7	0,63
50/70	22,30	30,0	1,34
75/+	7,90	23,5	2,98
T =	80,23	85,2	1,06

et 0,69 pour le peuplement. Dans la parcelle théorique représentant l'idéal en 1948, ce rapport devient respectivement 3,95 — 1,03 — 0,63 pour les gros, moyens et petits bois. Pour la futaie, le rapport est supérieur à l'unité (1,27) et pour le peuplement, il est évidemment égal à l'unité. Nous reviendrons tantôt sur ce rapport 3,95.

Quelles sont les indications que nous livre la littérature étrangère ? Dans la sapinière mixte de Couvet (Suisse), durant la période 1891-1920 il a été coupé un peu plus de la moitié de l'accroissement dans les petits bois (20 — 30 cm de D.) ; la coupe a été sensiblement égale à la production dans les bois moyens (35 — 50 de D.) mais dans les gros bois (55 cm de D. et plus) le rapport D/A a été 1,75. *Schaeffer* (1) écrit : « La pratique du jardinage contrôlé a permis de faire dans de nombreuses forêts des constatations analogues. En définitive, il paraît bien établi d'une façon générale, que dans les jeunes bois, la coupe porte sur la moitié ou le tiers de l'accroissement, tandis que chez les gros, elle réalise entre 1,60 et 2,25 fois l'accroissement ».

Vu notre expérience à peu près nulle en la matière, faut-il adopter, sans modifications, les chiffres de la littérature étrangère ? Si le rapport D/A à Couvet et Hautfays (Idéal en 1948) est à peu près identique chez les petits et moyens bois, il y a une différence notable en ce qui concerne les gros bois (1,75 à Couvet ; 3,95 à Hautfays ; 2,25 au maximum d'après Schaeffer). Nous allons essayer d'élucider la cause de cette discordance.

Variation du rapport délivrance / accroissement (D/A) *selon les limites entre les classes de grosseur.*

Reprenons l'exemple chiffré de Schaeffer et modifions simplement les limites entre les classes de grosseur (voir tableau ci-contre). Que se passe-t-il ? Au fur et à mesure que s'élèvent les limites entre les gros et moyens bois d'une part, les moyens et petits bois d'autre part, le rapport D/A augmente chez l'une et l'autre classe. Dans l'exemple de Schaeffer, la classe des gros bois comprend 11 catégories, le rapport étant 1,60 ; dans le deuxième exemple, il y a encore 9 catégories le rapport s'élève à 1, 92 ; dans le troisième cas il n'y a plus que 5 catégories, le rapport D/A s'élève à 2,98. A Hautfays, dans le peuplement répondant à la courbe d'équilibre normale, il reste tout au plus 3 catégories (180, 200

(1) SCHAEFFER, L. *La notion d'âge en futaie jardinée.* Bull. Soc. cent. forest, Belgique. Décembre 1935, p. 506.

et 220 cm de circonférence) dans la classe des gros bois, le rapport s'élève alors à 3,95.

Le rapport D /A varie essentiellement avec les limites entre les classes de grosseur et avec le nombre de catégories que comprend la classe des gros bois. Nous ne pouvons admettre sans modifications les chiffres relatifs à des sapinières de haute production et les appliquer tels quels à nos futaies jardinées feuillues !

Chaire d'Économie forestière,
Institut agronomique de l'État à Gembloux.
16 juin 1950.

Paramètre de d'Alverny — Applications.

A. *Inventaires faits de 5 en 5 cm de D.*

$e = \pm 1$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 13,5$	$e = \pm 0,5$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 27$	$e = \pm 0,25$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 54$	$e = \pm 0,1$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 135$
p = 3 ans s = 16 Ha	p = 5 ans s = 25 Ha	p = 5 ans s = 95 Ha	p = 5 ans s = 700 Ha
p = 4 ans s = 10 Ha	p = 6 ans s = 20 Ha	p = 6 ans s = 81 Ha	p = 6 ans s = 500 Ha
p = 5 ans s = 7,3 Ha	p = 8 ans s = 12 Ha	p = 8 ans s = 45 Ha	p = 8 ans s = 285 Ha
p = 6 ans s = 5 Ha	p = 10 ans s = 7 Ha	p = 10 ans s = 30 Ha	p = 10 ans s = 170 Ha
p = 8 ans s = 2,8 Ha	p = 12 ans s = 5 Ha	p = 12 ans s = 20 Ha	p = 12 ans s = 140 Ha
p = 10 ans s = 1,7 Ha	p = 15 ans s = 3,2 Ha	p = 15 ans s = 13 Ha	p = 15 ans s = 81 Ha
p = 12 ans s = 1,4 Ha	p = 20 ans s = 1,8 Ha	p = 20 ans s = 7,3 Ha	p = 20 ans s = 39 Ha
		p = 25 ans s = 4,5 Ha	p = 25 ans s = 29 Ha
			p = 30 ans s = 30 Ha

Comment traduire la précision ?

1) avec $\pm$ 1 m^3, trouver 9,3 m^3 ; écrire 9,3 $\pm$ 1 m^3 ou dire entre 8 et 10 m^3 ;
2) avec $\pm$ 0,5 m^3, trouver 9,3 m^3; écrire 9,3 $\pm$ 0,5 m^3 ou dire entre 9 et 10 m^3;
3) avec $\pm$ 0,25 m^3, trouver 9,3 m^3 ; écrire 9,3 $\pm$ 0,25 m^3 ou dire entre 9 et 9,5 m^3 ;
4) avec $\pm$ 0,1 m^3, trouver 9,3 m^3 ; écrire 9,3 $\pm$ 0,1 m^3 ou dire entre 9,2 et 9,4 m^3.

Paramètre de d'Alverny — Applications.

B. *Inventaires faits de 2 en 2 cm de D.*

$e = \pm 0{,}5$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 13$	$e = \pm 0{,}25$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 26$	$e = \pm 0{,}1$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 65$
p = 4 ans s = 9,5 Ha	p = 4 ans s = 42 Ha	p = 4 ans s = 362 Ha
p = 5 ans s = 6,7 Ha	p = 5 ans s = 27 Ha	p = 5 ans s = 109 Ha
p = 6 ans s = 4,7 Ha	p = 6 ans s = 19 Ha	p = 6 ans s = 116 Ha
p = 8 ans s = 2,6 Ha	p = 8 ans s = 10,5 Ha	p = 8 ans s = 65 Ha
p = 10 ans s = 1,7 Ha	p = 10 ans s = 6,8 Ha	p = 10 ans s = 42 Ha
p = 12 ans s = 1,2 Ha	p = 12 ans s = 4,7 Ha	p = 12 ans s = 29 Ha

C. *Inventaires faits de 1 en 1 cm de D.*

$e = \pm 0{,}5$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 9$	$e = \pm 0{,}25$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 18$	$e = \pm 0{,}1$ sv (m^3) $p\sqrt{s} = 45$
p = 4 ans s = 5 Ha	p = 4 ans s = 20 Ha	p = 4 ans s = 233 Ha
p = 5 ans s = 3,2 Ha	p = 5 ans s = 13 Ha	p = 5 ans s = 81 Ha
p = 6 ans s = 2,25 Ha	p = 6 ans s = 9 Ha	p = 6 ans s = 56 Ha
p = 8 ans s = 1,36 Ha	p = 8 ans s = 5 Ha	p = 8 ans s = 32 Ha
p = 10 ans s = 0,81 Ha	p = 10 ans s = 3,25 Ha	p = 10 ans s = 21 Ha
	p = 12 ans s = 2,25 Ha	p = 12 ans s = 14 Ha

Essai d'estimation de l'évolution annuelle de la mécanisation des travaux agricoles

par

G. L. Ragondet,

Ingénieur Agronone Gx.,

Ancien conseiller agronomique du Ministère du Rééquipement.

I. Liminaire.

Les recensements décennaux, consacrés à l'agriculture, contiennent de précieux renseignements sur les nombres de tracteurs, machines et engins de travail, recensés à cette occasion dans les exploitations agricoles. Ils marquent les grandes étapes de la mécanisation des travaux agricoles.

Les renseignements qu'ils permettent de recevoir sont stabilisés pendant dix ans, ce qui n'offrait pas d'inconvénient à une époque où le matériel agricole restait pareil à lui-même pendant une génération et présentait peu d'innovations.

Il n'en est plus de même actuellement ; le matériel traditionnel, conçu pour la traction animale et une main-d'œuvre abondante et peu exigeante, est remplacé, à un rythme accéléré, par des machines nouvelles épargnant les efforts et les fatigues des ouvriers tout en accroissant leur capacité de travail.

Le tracteur agricole modifie, dans les pays de vieille culture intensive, les techniques agricoles ancestrales, bouleverse l'élevage des animaux de trait, provoque la création de nouvelles variétés de plantes cultivées, libère de la main-d'œuvre et des terres, utilisables pour les cultures vivrières ou industrielles.

Il est donc nécessaire de pouvoir suivre l'évolution de la mécanisation des travaux agricoles, plus souvent qu'à l'occasion des recensements décennaux.

Or, des renseignements publiés annuellement sur les importations des tracteurs et autres machines agricoles, sur les exportations et sur la production nationale de ce matériel, permettent d'établir chaque année, avec une précision très satisfaisante, le bilan de l'accroissement de la mécanisation agricole durant l'année écoulée. Il n'est donc pas question d'un recensement, dénombrant les

machines agricoles existant dans les exploitations agricoles à une date déterminée, mais bien de l'estimation des investissements réalisés par les agriculteurs, au cours d'une année, pour remplacer leur matériel usé et éventuellement acquérir des engins nouveaux.

Les renseignements envisagés sont, par conséquent, complètement indépendants des déclarations que les cultivateurs peuvent faire à des recenseurs. Ils ne sont pas stabilisés pendant une longue période. Ils permettent au contraire des comparaisons annuelles entre les investissements en matériel agricole effectués au cours de chaque année.

En prenant comme base de référence des années où la mécanisation des travaux agricoles était peu développée, les investissements annuels étant consacrés presque entièrement au remplacement des machines traditionnelles, on peut déduire par la suite, pour une ère de mécanisation, la part des investissements réservée à celle-ci.

Les renseignements qui pourront ainsi être recueillis intéressent notamment :

— les importateurs et exportateurs de matériel agricole ;

— les constructeurs nationaux de ces machines ;

— les institutions de crédit agricole ;

— les Stations de recherches agronomiques, afin de mettre au point les techniques nouvelles, imposées par les innovations mécaniques ;

— les Services des ministères de l'agriculture, en vue de leur faciliter la coordination des mesures à prendre afin de favoriser la mécanisation et la rationalisation des travaux agricoles ;

— les Services chargés de négocier des accords commerciaux ;

— les Services de l'enseignement agricole professionnel, pour organiser la formation des mécaniciens-conducteurs de tracteurs et de machines agricoles.

II. Bases de comparaison a choisir.

Les statistiques annuelles d'importation et exportation de machines agricoles et tracteurs relèvent les poids et les valeurs de ce matériel.

Les associations de constructeurs nationaux fournissent des renseignements analogues concernant la production indigène.

Ces statistiques sont parfois exprimées en nombres de machines.

Ce sont exclusivement les données relatives aux poids du matériel qu'il faut prendre en considération, parce que ce sont les seules

qui permettent des comparaisons rationnelles, dans le temps et dans l'espace.

Les nombreuses fluctuations monétaires rendent les comparaisons de valeurs extrêmement laborieuses au cours des années et entre pays, d'autant plus que les valeurs des machines ne sont pas uniformément interprétées de la même manière, par exemple : par les constructeurs nationaux « départ usine », et par les importateurs « frais de transport acquittés jusqu'aux lieux de dédouanement ».

Les nombres de machines ne présentent pas beaucoup d'intérêt comme critères des progrès de la mécanisation des travaux agricoles, parce qu'ils sont d'autant plus élevés que le nombre de petites exploitations est grand, et que, par conséquent, les possibilités de mécanisation sont réduites.

D'autre part, les machines nouvelles, à grande capacité de travail, éliminent des instruments traditionnels qu'elles remplacent, ce qui diminue le nombre total d'engins utilisés dans les exploitations agricoles.

On constate cette réduction du nombre de machines agricoles, d'une manière particulièrement manifeste, lorsque des cultivateurs s'unissent pour l'achat de tracteurs et de leurs instruments aratoires, afin d'exécuter en commun les travaux de préparation des terres et ceux de récolte.

Il n'est pas douteux, cependant, que l'augmentation du nombre de tracteurs, de moissonneuses-batteuses, de machines à traire est une preuve de la tendance à la mécanisation des travaux agricoles. Mais ce n'est qu'une indication ne permettant pas de déterminer si la progression de la mécanisation reste localisée à certaines catégories d'exploitations agricoles, ou si elle est généralisée, ou si elle correspond à un accroissement de la superficie cultivée.

La base de comparaison, par nombre de machines, est donc bien difficile à fixer, sujette à discussions et à erreurs.

Il est plus simple et plus rationnel de baser les comparaisons sur le poids de machines agricoles investi par hectare, durant l'année considérée. Ces données sont seules précises et aisément contrôlables par des documents officiels.

Le tonnage total de matériel agricole investi dans le pays durant l'année s'obtient, naturellement, en additionnant le tonnage importé à celui construit dans le pays, et en retranchant de ce total le poids de machines exportées.

Il conviendra d'y ajouter un certain pourcentage, pour tenir compte des machines construites dans le pays par les artisans et les petites entreprises, non affiliés aux associations de grands constructeurs. On estime à 10 % ce pourcentage pour la Belgique.

Ce poids total rectifié est un premier élément de comparaison des progrès de la mécanisation des exploitations agricoles. Mais il n'en donne qu'une idée imprécise et incomplète tant qu'il n'est pas exprimé en fonction de la surface cultivée.

Une progression du tonnage annuel des machines utilisées dans un pays n'est, en effet, un indice de progrès mécanique qu'à condition que l'étendue cultivée soit restée la même ou ait diminué. Si elle a augmenté également, l'accroissement de tonnage peut être simplement proportionnel à l'extension de la surface de culture, sans qu'il y ait progrès mécanique réel.

Il convient donc de rapporter le tonnage rectifié à la superficie cultivée, prairies comprises, l'exploitation de celles-ci comportant, de plus en plus, un matériel varié et important.

L'élément rationnel de comparaison et d'estimation de la mécanisation agricole, auquel on pourrait donner le nom d'*indice annuel de mécanisation agricole*, sera par conséquent le quotient de la division du tonnage de machines agricoles utilisées dans le pays, par le nombre d'hectares cultivés. *Il sera exprimé en kilogrammes par hectare, pour l'année considérée.*

III. Indices annuels de mécanisation agricole pour la Belgique.

D'après les statistiques de l'Administration des douanes et les déclarations de l'Association des principaux constructeurs belges de machines agricoles, les données suivantes ont pu être recueillies :

Tonnages de machines agricoles et tracteurs

	1936-38	1947	1948	1949
1° Production nationale, principale	12.000	17.700	14.500	11.565
2° Importations de machines	4.825	9.173	8.964	7.943
3° Importations de tracteurs	—	—	3.613	3.469
Total	16.825	26.873	27.077	22.977
4° Exportations, à déduire	2.453	5.123	4.447	2.458
5° Machines utilisées dans le pays	14.372	21.750	22.630	20.519
6° A ajouter 10% pour la construction nationale secondaire	1.437	2.175	2.263	2.051
7° Total rectifié du tonnage annuel de machines utilisées dans le pays	15.809	23.925	24.893	22.570

N. B. En 1936 et en 1947, les tracteurs agricoles ne faisaient pas l'objet d'une rubrique spéciale dans les statistiques de la douane. Ils étaient compris parmi les tracteurs industriels et routiers.

Par ailleurs, les recensements des terres cultivées, effectués le 15 mai de chaque année, ont donné les résultats suivants :

Superficies cultivées

en 1936-38 :	1. 800.000 ha.
en 1947 :	1. 750.000 ha.
en 1948 :	1. 730.000 ha.
en 1949 :	1. 722.000 ha.

La densité croissante de la population, l'extension des villes, des centres industriels, des ports, des voies de communication, ont tendance à réduire la surface cultivée, d'un pays à territoire exigu, où, pratiquement, il n'existe plus de terres incultes.

Les données précédentes permettent de calculer les indices de mécanisation pour les années ci-dessous :

	Indices annuels de mécanisation	Efforts de mécanisation
Pour 1936-38 :	8,8 Kg par ha	—
Pour 1947 :	13,7 Kg par ha	4,9 Kg par ha
Pour 1948 :	14,4 Kg par ha	5,6 Kg par ha
Pour 1949 :	13,11 Kg par ha	4,31 Kg par ha

L'examen de ces indices permet de constater ce qui suit :

1°) En 1936-38, l'enrichissement du parc de machines agricoles est limité à 8,8 kg par ha, ce qui constituait en majeure partie, du remplacement de matériel traditionnel, tandis que l'effort de mécanisation était très faible.

Le fait qu'en 1941, le service de répartition des carburants aux tracteurs agricoles, n'en comptait qu'un millier, confirme qu'en 1936-38, les 8,8 kg par hectare servaient surtout au renouvellement des machines usées et également à l'entretien des autres.

Sans grande erreur, on peut considérer les 8,8 kg par ha comme l'indice annuel d'une faible mécanisation et le prendre comme reférence de base.

L'effort annuel de mécanisation pourra alors être exprimé par le résultat de la différence entre l'indice de l'année considérée et 8, 8 kg.

2°) C'est ainsi que pour 1947, l'effort annuel de mécanisation aura été de 13,7 kg — 8,8 kg = 4,9 kg par ha.

En réalité il a été inférieur parce que, de 1940 à 1945, le renouvellement et l'entretien du matériel traditionnel avaient été fort négligés, faute de matières premières et de pièces de rechange. Aussi, en 1946 et 1947, est-ce certainement plus de 8,8 kg par hectare qui ont servi au remplacement des machines traditionnelles usées et à l'entretien des autres.

3°) En 1948, l'*effort de mécanisation* a été de l'ordre de 14,4 — 8,8 ou de 5,6 kg par ha.

Il a certainement dépassé largement celui de 1947, les conditions économiques de l'agriculture étant favorables aux investissements, la main-d'œuvre agricole étant rare, et les essais de machines nouvelles, dont les moissonneuses-batteuses, ayant donné des résultats fort satisfaisants par suite de circonstances atmosphériques exceptionnellement favorables.

4°) En 1949, l'indice de mécanisation est descendu à 13,11 kg par ha inférieur à celui de 1947, malgré une réduction de superficie cultivée de 28.000 ha. L'effort de mécanisation a aussi été ramené à 4,31 kg, en dessous des 4,9 kg de 1947.

Les conditions de 1949 ont été moins favorables à la mécanisation : difficultés de trésorerie des cultivateurs, chômage industriel refoulant les ouvriers agricoles vers les fermes.

5°) Les indices de mécanisation apparaissent faibles : 8,8 à 14,4 kg par ha, ainsi que les efforts de mécanisation : 4,31 à 5,6 kg par ha malgré tout ce qui milite en faveur du développement de l'emploi des machines agricoles plus puissantes, à meilleurs rendements horaires.

6°) Les pourcentages annuels d'augmentation des tonnages totaux de machines agricoles sont inférieurs à ceux des efforts de mécanisation, comme le montre le tableau ci-dessous ; par conséquent, ces tonnages totaux ne donnent pas une idée satisfaisante des efforts réels accomplis par les cultivateurs.

Pourcentages annuels d'augmentation

de 1936-38 à :	*des tonnages totaux*	*des efforts de mécanisation*
1947	51 %	56 %
1948	57 %	63,4%
1949	42,8 %	49 %

7°) Les données nécessaires aux calculs des indices de mécanisation sont connues trimestriellement. Il est donc possible de ne pas attendre la fin de l'année pour connaître l'allure que prendra l'indice de mécanisation.

IV. Relations entre les indices de mécanisation et les variations du nombre de personnes occupées en agriculture.

En 1929, 630.000 personnes étaient occupées, en Belgique, d'une manière permanente, à des travaux agricoles. En 1947, 423.000 personnes seulement consacraient leur activité à ces travaux. La diminution du nombre des travailleurs agricoles a donc été de 33 % en 18 ans.

Mais, au cours de ces 18 ans, la superficie cultivée a été réduite de 1.907.000 ha à 1.728. 000 ha, soit de 10 %, et d'autre part, la capacité journalière de travail des agriculteurs a été accrue par suite des perfectionnements apportés au matériel qu'ils mettent en œuvre.

C'est ainsi qu'en 1929, un travailleur agricole était nécessaire, en moyenne, pour 3 ha cultivés. En 1947 un homme suffit pour 4 ha. C'est-à-dire que sa capacité de travail a augmenté de 30 %, en 18 ans. Il y a tout lieu de croire que les indices de mécanisation de 1929 et ceux de 1936-38 doivent être fort semblables, le matériel agricole étant resté très traditionnel pendant cette courte période de temps, tout en se perfectionnant. On commet donc peu d'erreur, en comparant les indices de mécanisation de 1936-38 à ceux de 1947, pour estimer le pourcentage d'augmentation de la mécanisation entre 1929 et 1947. Les indices en question sont de 8, 8 kg par ha à 13,7 kg, en augmentation de 55 % en 1947.

La population agricole active n'aurait donc diminué que de 33 %, pour une augmentation de capacité de puissance de travail de l'ordre de 55 %.

Il est tout à fait naturel que le nombre de travailleurs agricoles ou industriels ait tendance à diminuer pour l'exécution d'une tâche, lorsque des machines appropriées sont mises à leur disposition, pour accroître leur capacité et leur puissance de travail. Il est, par ailleurs, normal de penser que c'est à peu près parallèlement que se produisent, d'une part, le perfectionnement et la généralisation d'emploi du matériel mécanique, et d'autre part, la réduction du nombre de travailleurs qui le mettent en œuvre.

Le calcul régulier de l'indice de mécanisation agricole doit permettre de supputer les variations du nombre de travailleurs agricoles et d'autant mieux, si la superficie cultivée subit peu de changements.

Si la surface cultivée augmente, le perfectionnement mécanique peut parfaitement avoir pour conséquence une diminution très importante du nombre de travailleurs agricoles. C'est ce qui s'est produit aux États-Unis où, entre 1910 et 1945, la superficie cultivée a passé de 879 millions d'acres à 1.142 millions d'acres, en augmentation de près de 30 %. Néanmoins, la population agricole a été réduite de 49 millions d'individus à 25 millions ou de 50 %, tandis que la production agricole a augmenté. Cela n'a été possible que par l'utilisation de moyens mécaniques puissants, actionnés par des chevaux et des mulets dans une partie du pays et par des tracteurs dans l'autre.

Si les indices de mécanisation agricoles sont calculés régulièrement, leurs accroissements rapides et importants feront nettement prévoir une réduction de la population agricole, même s'il se produit, en même temps, une extension de la surface cultivée.

V. Comparaisons des indices de mécanisation de différents pays.

Pour pouvoir apprécier, à leur juste valeur, les indices et les efforts de mécanisation d'un pays, il convient de les comparer à ceux d'autres pays.

D'aimables correspondants ont bien voulu me procurer les renseignements nécessaires aux calculs des indices annuels de mécanisation pour la France, les Pays-Bas, les États-Unis ; qu'ils veuillent trouver encore ici, l'expression de mes vifs remerciements.

a) *En France.*

Les tonnages de machines agricoles et tracteurs vendus en France ont été de l'ordre de :

en 1938 :	242.570 tonnes
en 1947 :	176.470 tonnes
en 1948 :	303.060 tonnes
en 1949 :	373.320 tonnes.

La progression de la construction française de tracteurs a été considérable, passant de 6.000 tonnes en 1946 à 44.450 tonnes en 1949. Elle atteignait cette année là le double du tonnage de tracteurs importés, alors qu'en 1946 la situation était exactement inverse.

Étant donnés les tonnages ci-dessus et les variations des superficies cultivées, comprises entre 32.535.000 ha et 34.250.000 ha, les *indices annuels de mécanisation* s'établissent comme suit :

en 1938 :	10 kg par ha.
en 1947 :	8,6 kg par ha.
en 1948 :	14,0 kg par ha.
en 1949 :	13,0 kg par ha.

En 1938, la mécanisation était nettement plus avancée en France qu'en Belgique, les entrepreneurs de labours étant nombreux dans les régions de grande culture. Aussi l'indice de mécanisation était plus élevé qu'en Belgique.

En 1947, la France n'avait pas encore pu reprendre le rythme normal de ses fabrications métalliques et restreignait ses achats payables en dollars. Tandis que la Belgique se trouvait en meilleure situation.

Pour les années 1948 et 1949, les indices sont tout à fait semblables dans les deux pays, mais les *efforts de mécanisation* sont un peu moindres en France, la base de comparaison étant plus élevée : 10 kg au lieu de 8,8 kg, puisque ce pays avait, en 1938, une nette avance en mécanisation des travaux agricoles.

b) *Aux Pays-Bas.*

Les tonnages de machines agricoles et tracteurs, investis en 1936-38 aux Pays-Bas, ne sont pas connus, mais des renseignements à ce sujet ont été recueillis pour les années suivantes :

en 1947	environ	15.000 tonnes ;
en 1948		19.500 tonnes ;
en 1949		18.500 tonnes.

La construction nationale de machines agricoles satisfait à 20 % des besoins. Il n'est pas construit de tracteurs. L'importation de ceux-ci de 1947 à 1948 a été de l'ordre de 15.000 tonnes.

La superficie cultivée a augmenté de 2.323.000 ha en 1938 à 2.402.000 ha en 1949.

Les *indices annuels de mécanisation* ont été de :

6,3 kg par ha, en 1947 ;
8,1 kg par ha, en 1948 ;
7,7 kg par ha, en 1949.

Ces indices sont assez semblables à ceux de la Belgique et de la France, et l'on constate, dans les trois pays, une augmentations des indices en 1948 par rapport à 1947, et une diminution en 1949 par comparaison avec 1948, mais cependant des indices plus élevés en 1949 qu'en 1947.

Les variations des indices annuels de mécanisation des trois pays considérés ont naturellement été influencées par des conjonctures semblables, économiques et agronomiques.

c) *Aux États-Unis d'Amérique.*

En ce qui concerne les États-Unis, il ne faut pas perdre de vue que, dans cet immense pays, où 1.140 millions d'acres sont cultivés dans 5.859.000 exploitations agricoles, la mécanisation des travaux agricoles est bien loin d'être uniforme. C'est ainsi que dans la région de culture du blé du Nord et du Nord-Est, le matériel agricole mécanique a été estimé à 23,33 dollars par acre au recensement agricole de 1940, et à 31,62 dollars par acre à celui de 1945. Tandis que, dans la région du coton et de la canne à sucre du Sud, le matériel mécanique n'a été estimé qu'à 6,57 et 7,88 dollars par acre (1).

Si dans l'ensemble, 60 % des terres sont travaillées au moyen de tracteurs, dans les États du Sud 90 % des travaux agricoles sont encore effectués par des attelages de chevaux et de mules.

Comme dans la majorité des exploitations agricoles (5.015.000 sur 5.969.000) ayant une production d'une valeur inférieure à 2.000 dollars, il est tenu du bétail et des animaux de basse cour, on estime que 60 % du travail y est effectué manuellement.

Par ailleurs, il a été procédé aux États-Unis à des recensements décennaux très poussés au point de vue de la mécanisation agricole qui permettent de constater :

1° De 1910 à 1920, l'augmentation des investissements en machines agricoles de 4 à 6,5 millions de dollars.

2° De 1920 à 1930, l'accroissement de 3 à 3,25 millions de dollars des achats de tracteurs agricoles, et de 3 à 4,25 millions de dollars pour les automobiles et camions utilisés par les cultivateurs.

3° De 1930 à 1940, par suite de la crise agricole, une diminution générale et massive des investissements, de 6,5 à 3,25 millions de dollars pour les machines agricoles, de 3, 25 à 1,25 pour les tracteurs et de 4,25 à 1,5 pour les autos et les camions.

4° De 1940 à 1945, une augmentation tout aussi générale et importante : 3, 25 à 7 millions de dollars pour les machines agricoles, 1,25 à 2,25 pour les tracteurs et 1,5 à 4 pour les autos et camions.

De 1910 à 1945, sa surface cultivée a passé de 879 millions à 1.140 millions d'acres ; tandis que le nombre d'animaux de trait a été réduit de 25 millions à 10 millions de têtes. Les 51 millions d'a-

---

(1) *Progress of Farm Mechanization.* U. S. A. Department of Agriculture, 1948.

cres libérés par cette suppression des chevaux et des mules, sont intervenus d'une manière prépondérante dans l'extension, portant sur 81 millions d'acres, des cultures destinées à la population des U. S. A. Celle-ci avait augmenté en 35 ans, de 92 millions à 140 millions d'habitants.

Les données des statistiques font ressortir que l'accroissement des investissements en tracteurs, automobiles et camions, a tendance à réduire ceux qui concernent les machines agricoles, même en y comprenant les engins nouveaux comme les moissonneuses-batteuses et les récolteuses de maïs et de coton.

Les renseignements réunis par ces recensements concernent le matériel existant dans les exploitations agricoles, lors de leur exécution. On ne peut en déduire les indices annuels de mécanisation, mais ces données sont suffisantes pour calculer les poids des machines, tracteurs, etc. utilisés par ha, lors de ces recensements. Ces renseignements sont consignés au tableau ci-dessous, qui comprend la moyenne pour l'ensemble des États-Unis, et la situation dans la région où la mécanisation est la plus poussée.

Kilos de matériel agricole par ha

	1910	1920	1930	1940	1945
A. *Moyenne générale*					
Machines	28	28	21	19	28
Tracteurs, autos, camions	1	5	12	14	18
Poids total	29	33	33	33	46
B. *Région très mécanisée*					
Machines	80	67	68	44	71
Tracteurs, autos, camions	1	8	28	37	48
Poids total	81	75	96	81	119

Pour la période 1930-1945, qui comprend celle de la crise agricole, l'accroissement du matériel agricole a donc été en moyenne de l'ordre de 46—33=13 kg par ha, et pour la région la plus mécanisée de 119 — 96 = 23 kg par ha. Les progrès de la mécanisation ont réduit le poids de machines utilisées par ha, dans la région la plus mécanisée, pour la bonne raison que les engins nouveaux, ayant une plus grande capacité de travail, il en faut moins pour assurer un travail égal ou même supérieur. Par ailleurs, des machines

combinées comme les moissonneuses-batteuses, remplacent deux engins employés antérieurement.

Les renseignements, consignés au tableau ci-dessus, font ressortir les très grands écarts existant dans le degré de mécanisation des différentes régions des États-Unis, et d'autre part l'espèce d'équilibre qui s'établit entre les investissements en machines plus ou moins traditionnelles et les engins nouveaux.

Les données ne permettent pas de calculer des indices annuels de mécanisation, mais simplement les accroissements de matériel par période décennale.

Pour la période 1930-1945, ou de 15 ans, caractérisée par un développement considérable du machinisme agricole en 1940-45, les investissements passent de 6 millions de dollars à 13,25, plus du double ; l'augmentation moyenne de poids de matériel agricole n'a pas dépassé cependant 13 kg par ha en cinq ans, néanmoins la superficie cultivée a été accrue de 81 millions d'acres durant cette période de temps. Il importe de noter que la population totale des États-Unis a passé de 92 millions d'habitants en 1910 à 140 millions en 1945, tandis que la population agricole a été réduite de 49 millions d'individus en 1910 à 25 millions en 1945. Elle a diminué en chiffres ronds de la moitié alors que la superficie cultivée a augmenté de 879 millions d'acres à 1.142 millions ou de 263 millions d'acres, c'est-à-dire de près de 30 %.

Il s'en suit que de 1910 à 1945, la puissance de travail des cultivateurs a augmenté de 53 % (de 17 acres par cultivateur à 44 acres) par suite de la mécanisation des travaux, du perfectionnement de tout l'appareillage agricole et de l'aménagement judicieux des bâtiments d'exploitation.

VI. Conclusions.

1°) Le calcul des indices annuels de mécanisation des travaux agricoles est facile à réaliser, d'après des documents officiels indépendants des appréciations restrictives des cultivateurs, ceux-ci craignant toujours les incidences fiscales de leurs déclarations à des recenseurs.

2°) Ces indices annuels permettent d'apprécier, de la manière qui paraît la plus rationnelle, les investissements en matériel agricole — dans le sens le plus large de ces mots — effectués, au cours de l'année, dans le pays considéré, et les variations de ces investissements d'une année à l'autre.

3°) Les indices d'un pays peuvent être très utilement comparés

à ceux des autres pays, à condition, naturellement, qu'ils soient calculés de la même façon.

4°) Ces indices peuvent encore être comparés à ceux d'une année, ou d'une période de référence, afin de déterminer les *efforts de mécanisation* et leurs variations d'après la conjoncture agronomique et économique.

5°) L'étude comparative des indices annuels peut révéler, non seulement l'influence de la conjoncture sur les achats de matériel agricole donc sur les investissements de production, mais aussi la tendance démographique de la population agricole.

6°) Les indices de mécanisation constituent aussi une base rationnelle et sérieuse d'estimation des besoins en matériel agricole du pays, pour lequel ils ont été calculés.

NOTE DE LA RÉDACTION

Concernant l'article : « La pomme de terre fourragère. Sa fumure ; sa conservation ; son utilisation ; sa valeur économique », paru dans le numéro 3/1950 des *Annales de Gembloux*, notre collaborateur L. Nys nous prie de signaler que les figures 3 et 4 de son étude, ainsi que les données s'y rapportant, ont été empruntées à l'ouvrage de M. H. Motte et R. Pouzet : *La pomme de terre cuite*, édité en 1949 par « La Maison Rustique », 26, rue Jacob, à Paris (6e).

Il convenait de rectifier cette regrettable omission. Dont acte.

L'absorption des éléments nutritifs par le houblon

par

J. Bonnet et R. Coppens,
Ingénieurs Agronomes Gx.

Travail exécuté sous les auspices de l'Institut pour l'Encouragement des Recherches Scientifiques dans l'Industrie et l'Agriculture (I. R. S. I. A.) et de l'Institut National Belge du Houblon (I.N.B.H.).

La littérature ne donne que des renseignements assez variables et peu précis sur les exigences du houblon. Aussi a-t-il paru utile à l'Institut Belge du Houblon de faire établir des normes spécifiquement propres à nos régions houblonnières et aux variétés qui y sont cultivées. Les résultats des observations des années 1941, 1942, 1943 et 1945 ont été publiés antérieurement (1). Voici ceux de l'année 1946. Nous y avons introduit les résultats des variétés Buvrinne, Hybride 5/69 et Loerenhop, à côté de ceux des variétés Groene Bel et Hallertau primitivement étudiées.

---

(1) *Bières et Boissons* : 24 janvier 1942 ; 12 décembre 1942 ; 5 août 1944. *Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches*, Gembloux. Tome XIV, nos 1 à 4, 1945.

ANALYSE DES PLANTES DE HOUBLON SÉCHÉES A 35-40°.

Plantes récoltées en 1946 : variétés et dates de récolte.	Poids de la plante après dessiccation en gr.	Humidité restante %	N %	P_2O_5 %	CaO %	K_2O %
Groene Bel						
12 août	510	8.81	2.02	0.77	3.19	2.83
2 septembre	1095	7.42	2.24	0.95	2.78	2.78
9 septembre	1615	7.87	2.80	0.97	2.94	2.60
Buvrinne						
13 juin	180	10.68	3.63	1.10	3.43	3.97
1 juillet	270	10.32	3.63	0.95	3.02	4.05
22 juillet	410	12.91	3.46	1.13	3.29	4.52
12 août	833	12.29	3.14	1.04	5.63	3.56
2 septembre	1150	12.22	2.46	0.87	3.37	3.47
9 septembre	1150	6.92	2.39	0.87	2.87	3.40
Hybride 5/69						
22 juillet	530	12.52	3.14	1.19	5.87	4.12
12 août	1010	9.15	3.20	0.94	4.90	3.53
2 septembre	1065	6.53	2.86	0.90	4.54	3.46
9 septembre	1510	8.53	2.69	0.75	3.59	3.76
Loerenhop						
12 août	190	8.80	2.02	0.44	2.07	3.02
2 septembre	900	8.76	2.42	0.71	2.79	2.93
9 septembre	1060	8.35	1.80	0.58	1.51	2.35
Hallertau						
1 juillet	260	10.22	2.35	0.86	2.82	2.59
12 août	660	8.21	2.62	0.84	3.50	2.89
2 septembre	1685	7.10	2.31	0.85	2.58	2.49
9 septembre	1285	8.96	2.24	0.86	1.95	2.71

En ramenant les chiffres précédents en pour cent de matière sèche nous obtenons les valeurs suivantes :

Variétés et dates de récolte	Poids de la matière sèche de la plante en gr.	N %	P_2O_5 %	CaO %	K_2O %
Groene Bel					
12 août	465	2.22	0.85	3.50	3.10
2 septembre	1014	2.42	1.03	3.00	3.00
9 septembre	1488	2.49	1.05	3.19	2.81
Buvrinne					
13 juin	161	4.06	1.23	3.84	4.44
1 juillet	242	4.05	1.06	3.37	4.52
22 juillet	357	3.97	1.00	3.78	5.19
12 août	730	3.58	1.19	6.42	4.07
2 septembre	1009	2.81	0.99	3.84	3.95
9 septembre	1069	2.57	0.94	3.09	3.66
Hybride 5/69					
22 juillet	463	3.59	1.36	6.72	4.72
12 août	916	3.52	1.04	5.40	3.89
2 septembre	995	3.06	0.96	4.86	3.74
9 septembre	1381	2.94	0.82	3.92	4.11
Loerenhop					
12 août	176	2.22	0.48	2.27	3.32
2 septembre	820	2.66	0.77	3.06	3.21
9 septembre	971	1.96	0.63	1.65	2.55
Hallertau					
1 juillet	234	2.62	0.96	3.14	2.88
12 août	605	2.86	0.92	3.82	3.15
2 septembre	1565	2.49	0.92	2.78	2.68
9 septemb	1168	2.46	0.94	2.14	2.98

De ces chiffres, nous pouvons déterminer par calcul, le poids en grammes de chaque élément enlevé au sol par la plante au cours de sa végétation.

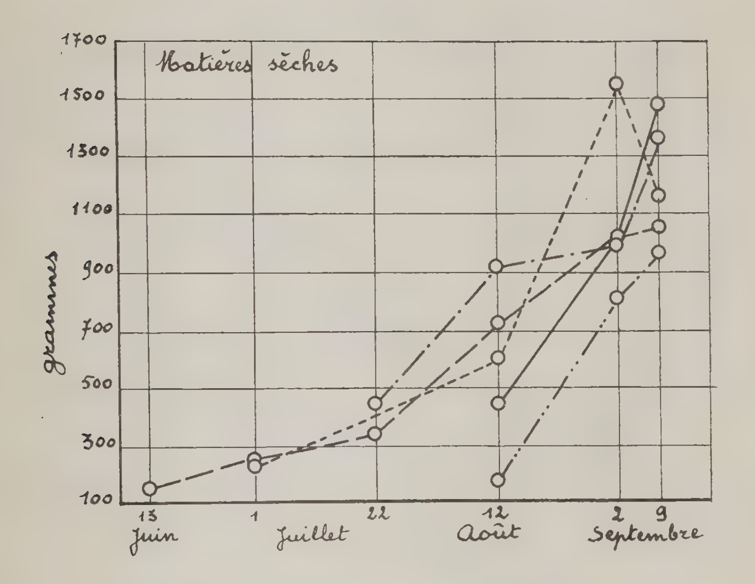
Variétés et dates de récolte	Matière sèche	N	P_2O_5	CaO	K_2O
Groene Bel					
12 août	465	10.32	3.95	16.28	14.42
2 septembre	1014	24.54	10.44	30.42	30.42
9 septembre	1488	37.05	15.62	47.47	41.81
Buvrinne					
13 juin	161	6.54	1.98	6.18	7.15
1 juillet	242	9.80	2.57	8.16	10.94
22 juillet	357	14.17	4.64	13.49	18.53
12 août	730	26.13	8.69	46.85	29.71
2 septembre	1009	28.35	9.99	38.75	39.86
9 septembre	1069	27.73	10.05	33.03	39.13
Hybride 5/69					
22 juillet	463	16.62	6.25	31.11	21.85
12 août	916	32.24	9.53	49.46	35.63
2 septembre	995	30.45	9.55	48.36	37.21
9 septembre	1381	40.60	11.32	54.41	56.76
Loerenhop					
12 août	176	3.91	0.85	3.99	5.84
2 septembre	820	21.81	6.31	25.09	26.32
9 septembre	971	19.03	6.12	16.01	24.76
Hallertau					
1 juillet	234	6.13	2.25	7.35	6.74
12 août	605	17.30	5.57	23.11	19.06
2 septembre	1565	38.97	14.40	43.51	41.94
9 septembre	1168	28.73	10.98	25.00	34.80

Ci-après, nous avons reproduit ces résultats sous forme de graphiques, qui feront mieux apparaître l'allure de l'absorption.

Conclusions : Les observations de 1946 confirment celles des années antérieures, à savoir :

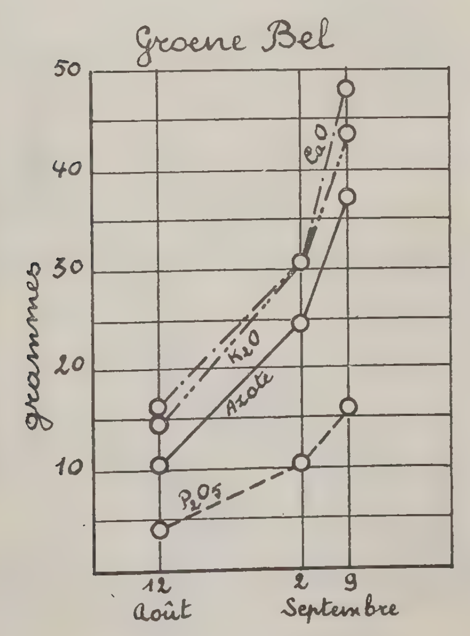
1. L'absorption est la plus forte pendant la seconde quinzaine de juillet et pendant le mois d'août.

2. Les exigences des plantes de houblon varient avec la variété cultivée, dans de larges limites allant du simple au double. La végétation du Buvrinne et de l'Hybride 5/69 est plus active au début que celle du Groene Bel et du Loerenhop, pour se ralentir ensuite.

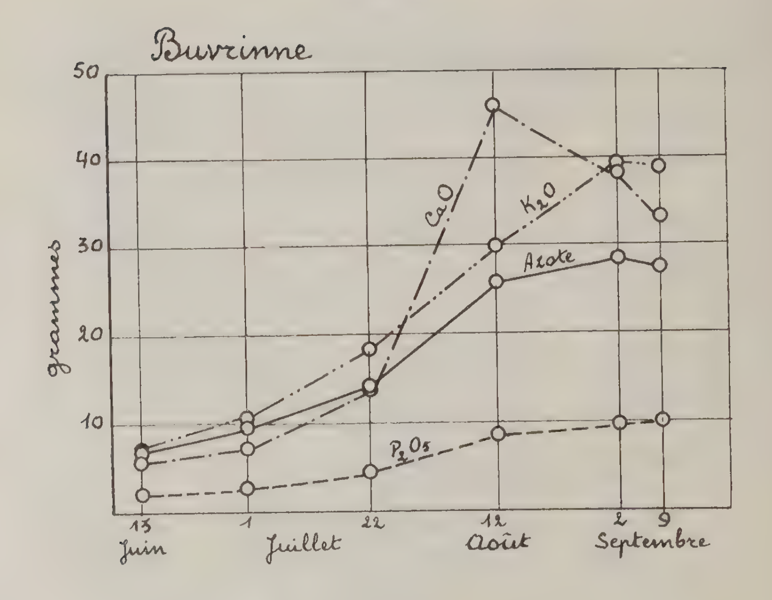


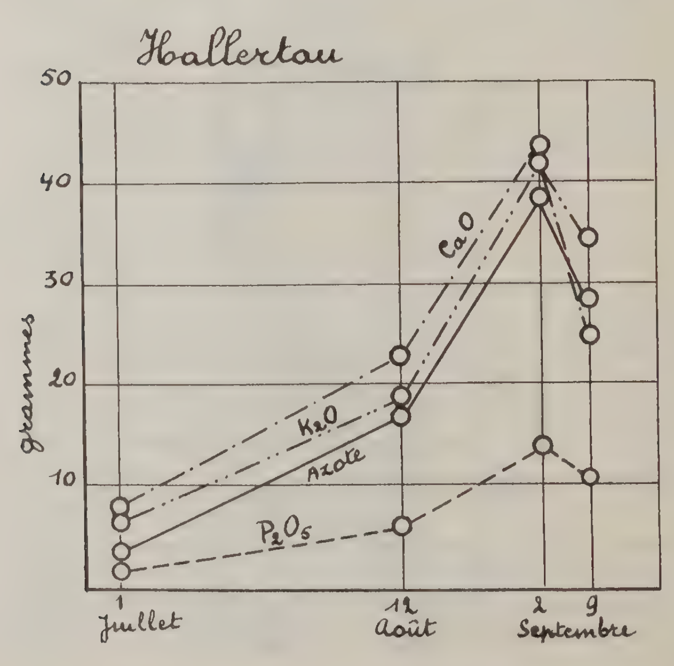
Matières sèches
grammes
1700
1500
1300
1100
900
700
500
300
100
13
Juin
1
Juillet
22
12
Août
2
9
Septembre

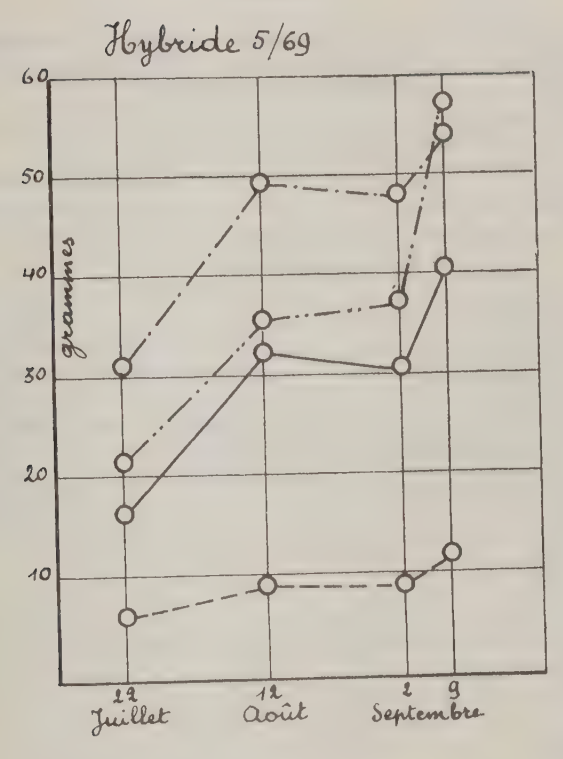
Groene Bel

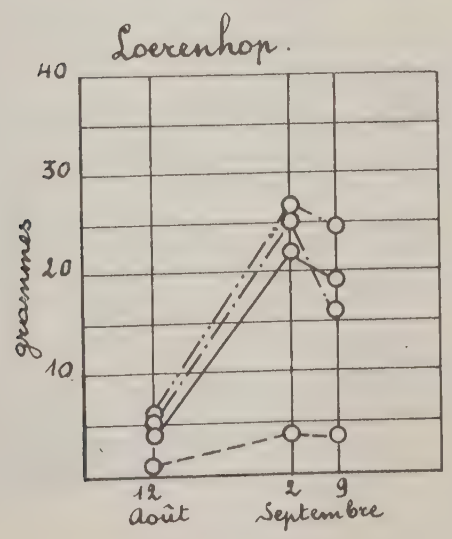


50
40
30
20
10
grammes
CaO
K_2O
Azote
P_2O_5
12
Août
2
9
Septembre


Buvrinne
50
40
30
20
10
grammes
CaO
K2O
Azote
P2O5
13
Juin
1
Juillet
22
12
Août
2
9
Septembre


Hallertau
50
40
30
20
10
grammes
CaO
K2O
Azote
P2O5
1
Juillet
12
Août
2
9
Septembre


Hybride 5/69
60
50
40
30
20
10
grammes
12
Juillet
12
Août
2
9
Septembre


Loerenhop.
40
30
20
10
grammes
12
Août
2
9
Septembre

3. L'acide phosphorique est toujours l'élément le moins absorbé tandis que la consommation de potasse et de chaux reste la plus élevée.

Il en résulte : *a*) que les engrais incorporés au sol en mai-juin, devront être à absorption très rapide ;

b) que les planteurs doivent appliquer un mélange d'engrais, convenable en quantité et en qualité, à chaque variété cultivée et non pas un type uniforme pour toute la houblonnière ;

c) que le chaulage du sol est indispensable.

La chute des courbes, nettement marquée chez le Loerenhop et le Hallertau, semble confirmer l'opinion, qu'en fin de végétation, il y aurait retour d'éléments vers la racine et que de ce fait, il est à conseiller de ne pas couper la plante au moment de la récolte.

Sur la base de 3.000 plants à l'hectare, le houblon a enlevé les quantités suivantes, par hectare et en kilos :

		N	P_2O_5	CaO	K_2O
Goene Bel					
	1941	134.	48.	165.6	106.5
	1942	119.7	50.6	169.4	172.
	1943	101.1	38.4	144.3	144.3
	1945	111.	48.	84.	84.5
	1946	111.15	46.8	142.4	125.4
moyenne		**115.4**	**46.4**	**141.**	**126.5**
Hallertau					
	1941	87.5	34.5	117.5	89.
	1943	85.2	22.	94.3	72.2
	1945	71.	21.	118.	77.
	1946	86.2	32.9	75.	104.4
moyenne		**82.5**	**27.6**	**101.2**	**85.7**
Buvrinne					
	1945	115.	26.	245.	123.
	1946	83.2	30.2	99.1	117.4
moyenne		**99.1**	**28.1**	**172.**	**120.2**
Loerenhop					
	1945	73.	21.	100.	90.
	1946	57.1	18.4	48.	74.3
moyenne		**65.**	**19.7**	**74.**	**82.1**
Hybride 5/69					
	1946	**121.8**	**34.**	**163.2**	**170.3**

Institut Agronomique de l'Etat,
Chaire de Technologie.

Quelques aspects de l'agriculture écossaise

par

G. Delvaux,
Ingénieur Agronome, Ingénieur des Industries Agricoles Gx.

L'Écosse offre sans doute, tout comme l'Angleterre, une série de microclimats variant avec les régions envisagées, mais il y a deux grandes constantes dans le climat écossais qu'il importe de souligner : c'est une forte pluviosité d'une part et une faible insolation d'autre part. Centre de formation de nombreuses dépressions, constamment balayée par les vents océaniques, l'Écosse ne paraît pas, d'une façon générale, beaucoup mieux lotie quant à la fertilité de son sol. Si la côte est, c'est-à-dire celle qui fait face au continent européen, paraît assez fertile, la côte ouest et le centre du pays présentent un sol très pauvre, rocailleux et même quasi aride sur les parties les plus élevées du vieux massif calédonien. Malgré cet ensemble de conditions peu favorables, l'agriculteur écossais, travailleur tenace et infatigable, est arrivé à des résultats étonnants.

Les exploitations agricoles.

La plupart des exploitations agricoles (70 % environ) sont soumises au régime du fermage. Peu de personnes exploitent elles-mêmes leur propriété et quelques *landlords* possèdent encore un nombre assez élevé de fermes. Il est important de noter que ces propriétaires terriens participent réellement à la gestion des entreprises et le prouvent par de fréquentes visites à leurs locataires dont ils partagent les difficultés.

La tendance actuelle se manifeste cependant en faveur du régime de l'exploitant-propriétaire. D'énormes propriétés ont déjà été morcelées et les grands domaines ne présentent plus leur importance d'antan.

Même le domaine du Roi dans l'Aberdeenshire n'a plus son étendue d'autrefois. En considérant les exploitations agricoles sous l'angle plus particulier de leur étendue moyenne, il est permis d'établir la discrimination suivante :

1) Côte N. E. (Aberdeenshire), étendue moyenne : 40 Ha.

2) Côte S. E. (Firth of Forth)	»	:	300	Ha.
3) Extrême S. E. (au S. d'Edimbourg)	»	:	80	Ha.
4) Côte W. (îles Shetland et Hébrides)	»	:	1,5	Ha.
5) Intérieur du pays (massif calédonien)	»	:	80	Ha.

A première vue nous devinons déjà que des différences essentielles existent entre les types d'exploitations agricoles qui correspondent à ces diverses régions.

Méthodes culturales.

1) Fermes de la côte N. E.

Les cultivateurs pratiquent le « mixed farming » ou la polyculture en réalisant le plus possible un équilibre entre les spéculations animales et les spéculations végétales. La production est ainsi très variée. Les assolements sont de 6 ou de 7 ans. Voici la rotation des cultures pour un assolement de 6 ans : 1) avoine, 2) navets, 3) avoine ou orge, 4) trèfle ou herbe, 5) trèfle ou herbe, 6) trèfle ou herbe. Au début le trèfle ou l'herbe permettent surtout la constitution de réserves de foin. A la fin de l'assolement ils sont essentiellement pâturés.

L'assolement de 7 ans est également très courant. Nous y voyons la rotation suivante : 1) avoine, 2) avoine, 3) navets, 4) avoine, ou orge, 5) trèfle ou herbe, 6) trèfle ou herbe, 7) trèfle ou herbe.

Il s'agit ici d'assolements fourragers typiques. Le second présente évidemment l'inconvénient d'une succession assez rapprochée de l'avoine mais en pratique les résultats sont satisfaisants.

Le cultivateur s'efforce surtout d'avoir des pâtures temporaires (3 ans) de haute qualité.

Le dosage des différentes graminées et légumineuses composant la pâture est tel qu'au bout de la troisième année la qualité de l'herbage est encore excellente bien que certaines variétés de graminées aient, à ce moment là, déjà nette tendance à disparaître au profit d'espèces moins intéressantes. Cette politique fourragère permet au cultivateur de produire le meilleur *beef* (viande bovine) de Grande-Bretagne et ce par l'élevage des races Aberdeen-Angus et Shorthorn. La viande bovine, ovine et porcine constituant la production la plus importante de la ferme, le lait n'a que la valeur d'un produit secondaire.

Quelques exploitations isolées se sont pourtant spécialisées dans la production du lait. Mais alors, elles font appel à la race d'Ayrshire dont nous reparlerons. La basse-cour est loin d'être négligeable

et la production des œufs est importante. Aussi la région est-elle connue de tous pour approvisionner d'œufs la capitale britannique.

Les cultivateurs sont, pour la plupart, affiliés à la « Farmer Union » qui groupe de nombreux adhérents en Grande-Bretagne.

2) Fermes de la côte S. E.

Le sol et le climat se présentent sous un jour plus favorable que dans le N. E.

Les cultures classiques des régions tempérées froides y sont pratiquées sur une grande échelle et le cultivateur obtient de bonnes récoltes de froment, d'orge, d'avoine, de betteraves sucrières et de pommes de terre.

Comme type d'assolement nous avons constaté : 1) avoine, 2) pomme de terre, 3) froment, 4) navets, 5) orge, 6) herbe (foin).

Cet assolement de six ans comprend en somme cinq cultures intensives et une culture de repos.

Les navets et les pailles de céréales sont donnés au bétail.

3) Fermes de l'extrême sud (*low lands*).

Le sol est également bon, mais la production fourragère prédomine. C'est dans cette région là, en effet, que se pratique le *sheep-farming* ou élevage du mouton pour l'engraissement. L'éleveur a recours à un croisement des jeunes brebis *half bred* (Black face ou Cheviot × Leicester) avec des béliers South Down. Les brebis *half bred* sont achetées dans le nord du pays (fermes des hautes collines) et les produits du deuxième croisement sont alors vendus et débités en consommation.

4) Fermes de la région S. W.

Le sol est relativement bon. La production du lait pour la consommation est nettement dominante. En effet, le noyau industriel de Glasgow et des environs groupe quelque deux millions de personnes travaillant dans les mines de houille, les aciéries et les industries connexes. Il y a là, évidemment, une clientèle très intéressante pour les produits laitiers et maraîchers.

5) Fermes du centre et de la côte N. W.

La côte N. W. est rocailleuse et est marquée de contreforts assez raides. Le centre est montagneux (vieux massif primaire très érodé) et peu fertile. Les fermiers y pratiquent principalement le « sheep-farming » extensif. Ils élèvent les races « Black Face »

et « Cheviot » à l'état pur. Ces troupeaux de moutons pâturent à flanc de coteau. Ils disposent de grands espaces et évoluent dans ce cadre classique de la vieille Écosse avec ses lochs (lacs profonds), ses hautes collines tourbeuses couvertes de bruyères, ses rivières vives et poissonneuses et, par-ci par-là, ses vieux manoirs. Les agneaux nés au printemps sont dirigés quelques mois plus tard vers les basses collines, puis vers la plaine. Ensuite, ils sont vendus et les jeunes brebis sont croisées avec des béliers « Leicester ». Les brebis « Black Face » donnent ainsi des agneaux appelés « Grey Face » et les « Cheviot » donnent des « half bred ». Ces « half bred » et ces « Grey Face » sont alors soumis à un deuxième croisement et leurs produits sont engraissés dans le sud de l'Écosse ainsi qu'il a été signalé plus haut. Au point de vue de la localisation respective des races « Cheviot » et « Black Face », il n'y a pas de limites strictes de répartition, mais la race « Cheviot » se retrouve plutôt dans les montagnes de l'extrême nord (partie N des monts Grampians et îles Shetland) et de l'extrême sud de l'Écosse.

Peu d'agneaux restent donc sur place. Seuls ceux qui sont nécessaires aux besoins mêmes de l'exploitation sont retenus. La densité moyenne des moutons dans ces exploitations extensives est d'environ 1 brebis pour cinq acres. Dans les bonnes terres du sud de l'Écosse, où se pratique l'engraissement après le croisement industriel, la densité est de 1 brebis pour 1 1/2 acre. La production de laine est évidemment très importante et a donné naissance à toute une industrie locale.

D'autre part, le centre de l'Écosse possède beaucoup de gibier : cerfs, chevreuils, sangliers, gibier d'eau très divers. Les rivières sont très riches en poisson (saumon) et sont louées à des taux très élevés aux étrangers qui viennent y passer la bonne saison.

Les fermes quelque peu importantes de cette région détiennent également quelques têtes de bétail. Comme le climat est rigoureux et âpre, la race de la région est d'une grande rusticité mais très peu précoce : ce sont les bovidés « West Highland ». Ce sont des animaux de petite taille. Les cornes sont très développées, plutôt en forme de lyre aplatie. Le poil est très long, assez soyeux, la robe varie du jaune roux au brun assez foncé. La génisse ne donne son premier veau qu'à l'âge de quatre ans. Les taurillons ne sont utilisés pour la reproduction qu'à ce même âge. En opérant des croisements avec des taureaux « Shorthorn », il y a cependant moyen de produire des veaux à croissance assez rapide. Ce bétail résiste aux plus grands froids ; il ne réclame qu'un léger abri au cours de l'hiver et quelques réserves de fourrages grossiers.

Après cette rapide description des différentes régions agricoles

de l'Écosse, il semble intéressant de souligner quelques productions caractéristiques de ce pays, de façon à mieux dégager la spécialisation de la production agricole écossaise.

Productions particulières.

1) *La viande* : Les races à viande « Shorthorn » et « Aberdeen-Angus » ont véritablement été développées, sélectionnées et amenées à leur état de perfectionnement actuel par les fermiers écossais.

Ces races sont d'une précocité remarquable. L'animal idéal est celui qui correspond le plus parfaitement au « beef-type » (type à viande). L'Aberdeen-Angus a, en plus, la particularité de produire une viande de toute première qualité à structure persillée. Cette race, arrivée à un haut degré de pureté, était très hétérogène à l'origine. Les grands éleveurs écossais du siècle passé réussirent à fixer le type Aberdeen-Angus et le type Shorthorn par un choix judicieux de reproducteurs d'élite et par une large pratique de la consanguinité. Il est toujours plaisant de rappeler la visite que fit la Reine Victoria à l'éleveur Mac Combee, ancien marchand de bétail, devenu spécialiste de la race Aberdeen-Angus. La Reine ayant surestimé l'effectif bovin du fameux éleveur, Mac Combee ne trouva rien de mieux pour ne pas décevoir son illustre visiteuse, que de faire tourner ses animaux en circuit fermé autour du bâtiment en leur faisant traverser l'étable d'une façade à l'autre. La Reine eut ainsi l'impression de voir défiler devant sa calèche de très nombreux spécimens. Inutile d'ajouter qu'ils étaient tous très beaux.

A l'heure actuelle, les races Shorthorn et Aberdeen-Angus ont véritablement acquis une renommée mondiale. Tout comme des animaux de la race Hereford ont pu être exploités avec succès en Afrique et sur d'autres continents, les races Shorthorn et Aberdeen-Angus se retrouvent sous forme de grands élevages, les premiers avant tout en Amérique du Sud, les seconds principalement en Amérique du Nord. Les éleveurs argentins et américains viennent d'ailleurs régulièrement acheter des reproducteurs d'élite dont le prix représente plusieurs milliers de livres. Disons en guise de conclusion que l'Écosse produit un des meilleurs « beef » de Grande-Bretagne.

Bien qu'un certain nombre de fermes se soient spécialisées dans la production du lait de consommation, notamment autour des centres industriels de Glasgow et d'Edimbourg et par endroits dans l'Aberdeenshire, ce genre de spéculation n'est pas vraiment typique. Signalons simplement que ces exploitations ont principalement recours à la race Ayrshire, qu'elles sont souvent très importantes et qu'elles possèdent parfois un véritable équipement

industriel pour le traitement calorifique et la mise en bouteilles du lait.

J'ai notamment eu l'occasion de visiter une grande ferme spécialisée pour la production laitière. Les installations destinées à la traite mécanique des vaches y sont remarquables : il y règne une propreté constante ; le pavement est régulièrement lavé à l'aide de lances ; le pis des animaux est soigneusement débarrassé de toute souillure dès leur entrée dans les stalles en tubes métalliques, où ils subissent la traite. Le passage des animaux dans ces stalles est grandement facilité par un double jeu de grilles qui permet l'entrée par l'arrière et la sortie par l'avant, de sorte que les animaux parcourent un chemin continu pour regagner l'étable ou la prairie. Cent et vingt vaches de la race Ayrshire sont ainsi traites en l'espace d'une heure et demie.

Le lait est immédiatement dirigé à l'aide d'une longue tuyauterie qui surplombe l'armature des stalles vers le local où ont lieu la filtration, l'épuration, la pasteurisation et le refroidissement. La plupart des animaux sont soumis au contrôle laitier et la vérification de la quantité livrée par une traite, se fait très aisément à l'aide de réservoirs enregistreurs munis d'un cadran, donnant immédiatement le nombre de litres obtenus. Chaque stalle est munie d'un tel réservoir et la dérivation momentanée du lait dans celui-ci, s'effectue à l'aide d'un simple jeu de robinets. Il va de soi qu'un tel équipement n'est pas à la portée des petites exploitations.

2) *Élevage du mouton, hill sheep farming et politique herbagère.*

Si l'Anglais produit la viande ovine dans les fameux *downs* du sud de l'Angleterre à l'aide des hybrides, dont il a été question plus haut, l'Écossais doit être considéré comme le véritable éleveur des individus qui serviront ultérieurement à l'obtention de ces hybrides.

Or, l'élevage est une spéculation bien plus ingrate et qui requiert beaucoup plus d'expérience que l'engraissement des sujets. Les milieux de la science agricole en Écosse se sont d'ailleurs penchés, depuis un certain temps déjà, sur les différents aspects de l'élevage du mouton et notamment sur l'amélioration des herbages et sur leur développement progressif dans les zones incultes.

Les nombreuses collines du vieux massif calédonien sont en effet recouvertes d'un tapis serré de bruyères (*Caluna* sp.) et le roc n'apparaît que, de-ci de-là, sur les versants érodés et sur les sommets présentant déjà une certaine altitude (600 à 1000 m.). Si la bruyère pouvait être progressivement éliminée dans toutes les zones intéressantes de cette vaste région centrale de l'Écosse,

cela constituerait une magnifique amélioration foncière et ouvrirait des possibilités nouvelles à l'élevage ovin. C'est là précisément une des préoccupations principales des Stations de Recherches agricoles d'Aberdeen.

Il s'agit en somme de repeupler les collines non seulement en moutons mais également en bétail bovin.

D'ailleurs, l'herbe constitue un des meilleurs aliments pour la production du lait et de la viande. Tous les pays d'Europe se préoccupent à l'heure actuelle du problème des herbages, mais l'Angleterre et l'Écosse ont déjà réalisé des recherches systématiques dans ce secteur depuis plusieurs années. La Station d'Aberystwyth au Pays de Galle, par exemple, est connue par la plupart des chercheurs pour ses études scientifiques sur l'herbe et l'ensilage en général. Les stations de recherches écossaises ont également réalisé du travail productif. L'herbe pousse d'ailleurs volontiers sous le climat humide de l'Écosse. Les milieux compétents de cette région prétendent :

que l'herbe constitue le fourrage le meilleur marché et l'aliment le plus intéressant pour le bétail ;

que l'herbe a une valeur amidon et une teneur en albumine brute supérieures à celles des autres fourrages à l'exception du chou ;

enfin que l'herbe peut être considérée comme un aliment complet depuis le mois d'avril jusqu'en août.

Tout ceci vaut évidemment pour des graminées produites dans un sol de bonne texture et normalement fumé. Tout autant que les pays d'Europe occidentale en général, l'Écosse cherche à se libérer le plus possible des importations coûteuses d'aliments concentrés par une politique judicieuse de production fourragère. Le programme projeté est relativement vaste. Esquissons-en les principaux points :

1) Mise à la disposition du cultivateur de semences de graminées sélectionnées et bien acclimatées. La sélection porte principalement ses efforts sur l'obtention d'une plus grande proportion de feuilles que de tiges, la persistance des variétés, le pouvoir de tallage, enfin le degré de maturité.

2) Étude des mélanges pour prairies fournissant le maximum d'avantages. En général les Écossais sont partisans de mélanges relativement simples comprenant, par exemple, trois variétés de graminées et deux variétés de légumineuses au plus.

3) Étude systématique des sols en vue de déceler leurs carences particulières en chaux, en phosphate et en potasse. Il est généralement admis que 95 % des sols écossais sont déficients en chaux,

75 % en phosphate et 45 % en potasse. Cet état de chose nécessite évidemment le calcul des fumures correctes pour tous les cas particuliers envisagés.

4) Défrichement des collines incultes en vue d'y créer des pâtures de bonne qualité. La bruyère est brûlée, ce qui provoque un apport assez considérable de matières minérales.

Quant à la tourbe, qui est très fréquente à la fois dans la région montagneuse et dans certaines zones des plaines côtières, elle est soit utilisée comme combustible, soit enlevée ou divisée sur place lorsque les couches ne sont pas trop importantes. Le sol est ensuite remué par de puissants scarificateurs afin d'éloigner les souches, convenablement amendé, défoncé à l'aide du polysoc, puis fumé et labouré plus superficiellement quelque temps avant le semis. Dans la suite ces prés conquis sur la bruyère, dont j'ai d'ailleurs eu l'occasion d'apprécier la qualité, sont l'objet de soins ininterrompus tant au point de vue de la fumure et de la destruction des mauvaises herbes que de l'écoulement des eaux et de l'aération du sol. Le comportement des divers constituants du mélange fourrager est généralement suivi de très près tout au long de l'année. Il faut, en effet, des interventions constantes pour éviter le retour de la dégradation du sol et la dégénérescence des espèces végétales qui y évoluent.

Comme les pâtures doivent normalement être productives tout au long de l'année et pendant plus d'une année, le choix et le dosage des mélanges à semer sont extrêmement importants. Dans un mélange donné, différentes variétés d'une même espèce sont souvent présentes (variétés hâtives, mi-hâtives et tardives).

5) Assainissement des prairies des plaines côtières partout où l'eau circule difficilement, soit par suite de la configuration de la parcelle, soit par suite de la présence de couches de tourbes à des profondeurs diverses.

Des drains souterrains traversent ces prés et déversent les eaux en excès dans un collecteur à ciel ouvert. Cette pratique donne de très bons résultats.

6) Propagande générale en vue de l'ensilage de l'herbe. Les Écossais préconisent de plus en plus l'ensilage à partir d'une herbe de haute qualité, de façon à mettre en réserve un aliment d'une richesse maxima en albumine digestible. Selon eux, dans un ensilage bien conduit, les pertes sont vraiment minimes. Par contre, dans la confection du foin, les pertes en protéines et en vitamines sont loin d'être négligeables. L'ensilage se fait généralement en silos-fosses construits en béton. Les abords sont aménagés de telle façon que

l'approche des chariots lors du chargement du silo soit relativement aisé. L'ensilage de l'herbe pourrait même remplacer dans une certaine mesure la production de plantes racines, qui exige beaucoup plus de main-d'œuvre. Il n'est généralement pas fait usage d'acides minéraux ou organiques pour l'ensilage. Le cultivateur tire plutôt un profit maximum des fermentations naturelles favorisées par un tassement judicieux des masses de fourrage. Certaines grandes fermes, notamment en Aberdeenshire, ont installé un séchoir industriel, qui leur permet d'obtenir à partir d'herbe jeune des farines riches en albumine digestible. Cette pratique du séchage artificiel de l'herbe exige évidemment des investissements importants et n'est praticable que par la toute grande exploitation. C'est pourquoi les conseillers agricoles écossais ne recommandent pas ce procédé d'une façon générale, mais mettent plutôt l'accent sur l'ensilage. L'installation de séchage, dont j'ai pu observer le fonctionnement dans une exploitation à quelque 50 km au sud d'Aberdeen, était faite par une usine de Stockton on Tees (limite sud de l'Écosse).

Elle comprend quatre grandes cases métalliques (environ 4 m × 2,5 m) dont le fond est constitué par un solide treillis métallique permettant le passage de l'air chaud.

D'une façon générale, on obtient en poids 1 partie d'herbe séchée pour quatre parties d'herbe fraîche. Une tonne d'herbe séchée revenait dans les conditions du moment à environ quatorze livres st. Le rendement horaire est de 200 kg d'herbe séchée à l'heure, et 1 tonne d'herbe séchée exige une consommation de 450 kg de coke.

Chaque paire de cases permet le séchage d'herbe en deux stades : un préséchage qui ramène le taux d'humidité de ± 80 % à 40 %, le séchage définitif qui fait passer l'humidité de 40 % à 10 % environ. L'air chaud est fourni par ventilation dans des conduites traversant un foyer sous-jacent alimenté au coke. L'herbe est donc chargée à la fourche dans la première case, puis passe mécaniquement dans la seconde pour le séchage final. L'herbe séchée est alors pressée à la machine et ligaturée à la façon des ballots de paille. Elle reprend cependant une certaine humidité, qui repasse ainsi à ± 15 % pendant l'engrangement.

Toute l'herbe séchée n'est néanmoins pas traitée de cette façon. Une partie passe au moulin d'où elle sort sous l'aspect d'une poudre verte, très homogène. Cette farine contient de 16 % à 20 % de protéines et convient parfaitement pour la préparation des rations de la plupart des animaux de la ferme, surtout lorsque l'on désire apporter un aliment riche en protéine et en carotène.

Évidemment, c'est le produit de départ qui conditionne la richesse en protéine de l'aliment ainsi fabriqué. Il est possible d'obtenir des farines contenant jusqu'à 22 % de protéine en séchant le mélange fourrager suivant : seigle + ray-grass italien + vesces. L'herbe est produite d'une façon intensive, il y a trois coupes par an et la coupe s'effectue avant toute lignification partielle des tiges. L'herbe est donc traitée comme une véritable culture (c'est une des caractéristiques du *ley-farming*) et reçoit annuellement une fumure phospho-potassique ainsi que 150 kg de nitrate de chaux par hectare.

Le rendement en herbe séchée est d'environ 6 tonnes par coupe et par hectare. La 3e coupe rapporte moins. Afin de rendre le séchage de l'herbe plus accessible à la plupart des producteurs, on envisage la création de séchoirs coopératifs.

7) Propagande générale en faveur de la prairie d'assolement.

L'assolement de 6 ou de 7 ans, dont il a été question plus haut, devrait si posssible, se terminer par une prairie temporaire d'une durée de trois ans. C'est du moins ce que les services officiels recommandent. Quoiqu'exploitée intensivement, cette prairie donne un repos au sol et permet la reconstitution d'une réserve organique et un enrichissement azoté non négligeable par les légumineuses.

La préparation de foin ne se fera jamais au cours de la première année, afin de ne pas créer des vides dépourvus de végétation et de ne pas nuire au bon développement des légumineuses. L'herbe sera en partie consacrée à l'ensilage, en partie à la pâture. La deuxième année comportera surtout de la pâture avec un peu d'ensilage et la troisième année sera le moment indiqué pour la confection du foin, puis pour la pâture à l'arrière-saison. Il est également de pratique courante de faire des applications annuelles de scories et d'engrais potassiques. Les principales espèces utilisées pour ces prairies d'assolement sont : *Lolium perenne, Phleum pratense, Dactylis glomerata* et *Lolium italicum.*

Signalons, pour terminer ce bref aperçu de la question herbagère, que la pratique du semis du mélange pour prairies dans l'avoine est moins recommandée qu'auparavant. L'herbe souffrirait trop de la présence momentanée de la céréale. On préconise plutôt de semer du *ray-grass* dans l'avoine afin de disposer encore d'une pâture tardive la même année.

Au mois d'avril de l'année suivante le *ray-grass* est retourné en terre. On sème alors seulement le mélange pour prairies, après avoir appliqué une fumure complète (N, P et K).

Production de plants de pommes de terre.

En Angleterre et au sud des monts Cheviot en général, les cultivateurs sont tenus de renouveler régulièrement et au moins tous les deux ans, leurs pommes de terre de plantation par suite des manifestations diverses de la dégénérescence. Grâce à ses collines et à son climat plus rigoureux, l'Écosse est devenue un producteur et un fournisseur important en plants de pommes de terre non seulement de l'Angleterre mais aussi de l'Afrique du Sud, de l'Australie, des pays méditerranéens et de l'Extrême Orient.

La quantité exportée de la sorte se situe aux environs de 500.000 tonnes par an. Les divers contrôles, d'abord sur pied, puis à la récolte, portent avant tout sur l'état sanitaire, la pureté et la conformité au type. Une attention toute particulière est accordée à la lutte contre les maladies à virus, telles la bigarrure, la frisolée et les différentes sortes de mosaïque. La lutte contre les différentes gales de la pomme de terre et plus particulièrement contre la gale profonde est également menée avec vigilance. Le contrôle officiel des plants est organisé conjointement par le Département de l'Agriculture et le Ministère du Ravitaillement. Des inspecteurs temporaires sont chargés du contrôle sur pied et des contrôles ultérieurs et les normes adoptées pour la délivrance ultérieure des certificats sont sensiblement les mêmes qu'en Belgique. Les pommes de terre de consommation donnent des récoltes qui oscillent entre 20 et 25 tonnes par hectare. Le rendement des récoltes de plants atteint 15 à 20 tonnes par hectare. Les ramasseurs de pommes de terre sont souvent rémunérés au prorata du nombre de tonneaux récoltés. Le tonneau ou « barrel » contient en moyenne 190 livres ou 86 kg de pommes de terre. Le salaire est de l'ordre de 4,4 fr. par « barrel ».

Il existe à peu près 35 variétés commerciales de pommes de terre.

La production forestière.

Si dans les temps anciens la vieille forêt calédonienne s'étendait sur la plus grande partie du territoire écossais, à l'heure actuelle il n'en reste qu'une minime partie dans la région montagneuse du centre du pays. Un vaste programme de reboisement sera nécessaire pour reconstituer cette richesse nationale, partout où la vocation du sol le réclame. En de nombreux endroits, en effet, la roche sous-jacente (granit, gneiss, gypse, etc.) n'est recouverte que d'une mince couche constituée de débris glaciaires, de gravier, de sable et, par endroits, de tourbe. La forêt est l'élément stabilisateur et améliorant indispensable non seulement lorsque la nature et l'épais-

seur du sol laissent à désirer mais également lorsque la déclivité, l'exposition aux vents froids, l'altitude sont telles que seules les essences peu exigeantes et de grande rusticité ont quelque chance de prospérer.

Les trois points sur lesquels repose le relèvement de l'économie écossaise sont précisément les suivants :

1°) Utiliser l'*eau* en vue de la production d'énergie électrique.

2°) Replanter les forêts écossaises et les ramener à leur noblesse d'antan.

3°) Mettre les beautés de l'Écosse en valeur, de façon à attirer les touristes. Ici, la reconstitution de la forêt jouera un rôle d'avant-plan.

Le trésor britannique couvrira le montant des frais de reboisement pendant cinq ans, pendant lesquels 50.000 ha seront replantés, tandis qu'au cours des dix années suivantes 96.000 ha seront encore reboisés. L'industrie tirera par la suite des ressources accrues de ces nouveaux boisements, et cela non seulement pour le façonnement du bois mais aussi pour la production de la cellulose, des matières plastiques, etc.

Au point de vue de la nature des essences, la forêt est principalement constituée de pins sylvestres, mais l'homme a introduit également par endroits le sapin de Douglas, le mélèze d'Europe, le mélèze du Japon, le tsuga heterophylle et quelques autres essences de moindre importance.

De nombreuses expériences sont conduites en vue de favoriser la régénération naturelle du pin sylvestre et plus particulièrement de la variété appelée là-bas *Scots Pine*, dont il n'est pas rare de rencontrer des spécimens vieux de 150 ans, notamment aux environs de la magnifique propriété royale de Balmoral. Les feuillus, tel le hêtre, le bouleau et l'aune, sont souvent trop peu représentés.

Autres ressources naturelles écossaises.

Il est difficile, après avoir passé la plupart des productions typiquement agricoles en revue, de ne point dire quelques mots d'autres ressources naturelles qui ont joué un grand rôle dans l'économie écossaise.

Il s'agit en premier lieu du fameux granit écossais, cette pierre d'une dureté légendaire, d'un gris argenté un peu froid qui donne un aspect si particulier aux villes du nord de la Grande-Bretagne.

Les quais londoniens de la Tamise et de nombreux édifices sont

construits à l'aide de ce matériau. Il existe de très nombreuses carrières en Aberdeenshire. Leur profondeur dépasse souvent cent mètres et la production annuelle rassemblée à Aberdeen oscille aux environs de 400.000 tonnes. Du granit brut venant de l'étranger, notamment de Finlande, est même envoyé à Aberdeen pour y être travaillé.

De son côté, la mer est une source de richesse non négligeable. L'industrie et le commerce du poisson revêtent en effet une grande importance pour l'Écosse et Aberdeen fut même très longtemps le plus grand port de pêche de l'île. Dans ce port, le produit de la pêche atteint couramment une valeur annuelle de 1.000.000 £ ; le maximum se situant aux environs de 3.000.000 de £. Actuellement cette industrie nationale est en butte à de graves difficultés économiques par suite du fléchissement des exportations dû aux hostilités. L'Allemagne et la Russie étaient antérieurement d'importants acheteurs de poisson.

Citons encore, pour compléter ce bref aperçu, l'industrie de la laine, celle du bois et du papier, enfin celle de la corne.

Institutions de recherches agricoles.

Sans prétendre donner de nombreux détails sur l'objet des recherches auxquelles elles se livrent, il convient de citer rapidement les principales institutions de recherches agricoles écossaises afin de montrer l'intérêt que l'Écosse et les pouvoirs publics de Grande-Bretagne accordent à l'agriculture en général.

Nous avons d'abord le « Rowett Research Institute » auquel Sir John Boyd Orr a attaché son nom et qui a acquis une réelle autorité internationale en matière de nutrition animale.

Ensuite il y a l'Institut dénommé « Macaulay Institute for Research in Soils » dont les préoccupations multiples vont notamment de l'étude des différents types de sol à celle des éléments mineurs et des propriétés physico-chimiques de l'humus.

Citons encore : l'« Animal Research Association » dont le champ d'investigation s'étend à tous les problèmes de l'élevage ; la « Scottish Society of Research in Plant Breeding » qui s'occupe de toutes les questions de sélection végétale ; enfin, le « Hannah Dairy Research Institute » qui s'occupe de l'important secteur du lait et de ses dérivés. Très souvent les directeurs de ces Instituts de recherches donnent également des cours dans les Universités.

Toutes les recherches s'effectuent sous la haute coordination de l'« Agricultural Research Council » de Grande-Bretagne.

L'enseignement agricole écossais.

Il existe différents degrés d'enseignement : d'abord un ensemble de cours d'une durée d'un an destiné au perfectionnement des travailleurs agricoles, ensuite des cours, d'un an également, donnés aux futurs colons sur les différentes cultures coloniales et enfin un autre cycle annuel comprenant à la fois des cours théoriques et du travail pratique à la ferme et qui conduit à l'obtention d'un certificat en agriculture. Il va de soi que tout ceci correspond à l'enseignement agricole élémentaire, fait après un minimum d'enseignement général.

L'enseignement agricole supérieur, de son côté, comprend généralement un cycle de cinq ans effectué après le collège et conduit au diplôme en sciences agronomiques. Certaines universités telle que celle d'ABERDEEN, délivrent aussi le « Degree in Agriculture » (licence) après un cycle d'études de quatre ans comprenant 3 ans de cours systématiques et 1 an de travail pratique.

Des programmes bien déterminés sont conçus à l'intention des jeunes gens qui désirent obtenir le « Degree in Agriculture » ou le diplôme en « Sciences Agronomiques » et qui possèdent déjà un diplôme universitaire dans une spécialité telle que :

1°) Science pure (Botanique, Zoologie, etc.) ;
2°) Philosophie et Lettres ;
3°) Science appliquée (électricité, constructions, etc.).

Ceci est intéressant pour tous ceux qui veulent parfaire leurs connaissances en adoptant un horizon élargi dans leur spécialisation.

Conclusion.

Je m'en voudrais si je ne rendais pas, en terminant ces quelques considérations, un hommage sincère à la grande amabilité et à l'hospitalité remarquable des milieux agricoles écossais. Je veux parler ici tant des professeurs et des hommes de la recherche scientifique que des personnalités rurales, propriétaires, fermiers, éleveurs et exploitants agricoles en général. Un éloge tout particulier est dû aussi aux divers représentants du *British Council* qui ont organisé les contacts entre les visiteurs continentaux et les personnalités écossaises lors de la quinzaine d'études de mai 1948.

Bibliographie.

LES LIVRES

THE EARL OF PORTSMOUTH. — *British farm stock* (Le cheptel animal anglais). 50 p., 23 ill., 4 pl. en couleurs. Collins, London, 1950.

Ce livre de Lord Portsmouth fait partie de la collection bien connue : « Britain in pictures ». L'auteur décrit l'évolution de l'élevage anglais depuis les temps médiévaux jusqu'à l'époque présente. La variété du climat et la diversité des ressources suivant les régions ont amené la création de nombreuses races dont la valeur est ici mise en relief. L'illustration, dont le rôle est capital dans des ouvrages de ce genre, reproduit des œuvres de peintres animaliers réputés et des dessins d'artistes dont plusieurs sont d'un crayon exquis.

G. H. PURVIS. — *Farming implements and machinery* (L'outillage et le machinisme agricoles). 140 p., 77 fig. Littlebury and Co., Ltd., The Worcester Press, Worcester, 1950.

Le traité du Professeur Purvis, le dernier paru de la collection « The students handbook », réjouira, par sa documentation claire et précise, les étudiants des écoles d'agriculture. L'auteur décrit les instruments aratoires nécessaires au travail du sol, les machines de semis, les distributeurs d'engrais, les appareils de récolte, le matériel de laiterie, les tracteurs, les appareils actionnés par le vent, l'eau et l'électricité, etc... L'illustration aide efficacement à la compréhension du texte.

L. F. EASTERBROOK. — *British agriculture* (L'agriculture britannique). 56 p., 8 phot. The British Council, Longmans Green and Co., London, 1950.

Les origines, le développement et l'état présent de l'agriculture, de la sylviculture et de l'industrie agricole en Grande-Bretagne sont décrits ici d'une façon brève mais attrayante. L'adversité fut, pour le cultivateur anglais, un facteur d'émulation et un stimulant des recherches. Des possibilités nouvelles restent ouvertes. Le peuple rural britannique affirme sa volonté de rester à la pointe du progrès en temps de paix et de prospérité.

R. HULL. — *Sugar beet diseases* (Les maladies de la betterave sucrière). 53 p., 54 ill. Ministry of Agriculture and Fisheries, Bull. nº 142, His Majesty's Stationery Office, 1949.

Cette brochure dont l'intérêt dépasse les limites de l'Angleterre, fait état des recherches récentes sur les maladies qui affectent les

semis, les plantules, les feuilles ou les racines des bettraves sucrières. Des détails précis sont donnés sur les viroses et sur les troubles provoqués par les déficiences en oligoéléments. Des illustrations en couleurs permettent la détermination aisée des maladies de carence. Les parasites et les maladies étudiés — sauf le *Curly Top* et le *Yellow Wilt* — causent de graves préjudices aux cultures betteravières de chez nous. C'est dire que le guide pratique de Hull mérite de trouver, auprès de nos phytopathologistes, l'audience la plus large.

J. Lavoine et M. Motte. — *Le lupin doux, plante d'or des terres sableuses.* 61 p., 3 illust. La Maison Rustique, Paris, 1950.

Allemands, Hollandais et Danois ont sélectionné, depuis 1925, des lupins qui renferment peu de principes amers et qui sont, par conséquent, susceptibles de servir d'aliments au bétail. Dans cette brochure, les auteurs donnent tous renseignements utiles sur la culture du lupin doux et sur l'utilisation des graines ainsi que du fourrage vert, séché ou ensilé. Cette légumineuse prospérant sur des terres acides et sableuses permettra d'enrichir les assolements des landes arides et des régions déshéritées.

Fédéréation Nationale des Producteurs de Plants de Pommes de terre. — *La production des plants de pommes de terre en France.* 36 p., nombreux tableaux et graphiques. Impr. Lefebvre-Ducrocq, Lille, 1950.

L'utilisation de plants sélectionnés et sains déterminera l'intensification de la production de la pomme de terre. La brochure de la Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pommes de terre de France permettra d'apprécier les progrès considérables réalisés dans cette voie. Elle cite les établissements de recherches scientifiques, officiels et privés, qui se vouent à l'amélioration génétique de la pomme de terre et au contrôle technique de la production et de la conservation des plants. Les lecteurs désireux de se reporter aux sources consulteront utilement la bibliographie importante qui termine l'opuscule.

J. Léonard. — *Étude botanique des Copaliers du Congo belge.* 158 p., 16 fig., 3 pl., 23 photos. Publ. I. N. É. A. C., série scientifique, nº 45, 1950.

Cette excellente monographie a été couronnée par le Prix Copal institué par la Commission Technique du Copal, sous l'égide de l'Association des Intérêts coloniaux belges. Les indigènes du Congo récoltent le copal vrai sur des Légumineuses croissant dans les forêts marécageuses ou périodiquement inondées de la cuvette centrale. Après avoir précisé la définition des termes *copal* et *copalier* et souligné l'importance économique du copal-Congo, Léonard fait le point de nos connaissances actuelles sur l'origine botanique, la classification, la biologie et la répartition géographique des espèces copalifères

congolaises. Les copaliers de notre Colonie appartiennent à 13 espèces dont les plus importantes paraissent être *Guibourtia Demeusei* et *Cynometra sessiliflora.*

W. Humbert. — *L'herbe déshydratée ou le tourteau à la ferme.* 80 p., 4 fig. La Maison Rustique, Paris, 1950.

Le fourrage jeune déshydraté constitue un véritable tourteau susceptible d'assurer la santé des animaux. Dans cette brochure, W. Humbert, ingénieur agronome de l'Université de Cambridge, traite de la technique de déshydratation des fourrages verts. L'installation de déshydrateuses en Belgique permettrait de transformer l'herbe coupée à point en un aliment concentré complet.

R. Riel. — *Contribution à l'étude de l'influence des bactéries lactiques sur la teneur en thiamine et en riboflavine du lait.* Contributions de l'Institut Agricole d'Oka, n° 6, 57 p., La Trappe, 1949.

Les produits laitiers sont une source alimentaire importante des éléments du complexe vitaminique B, éléments indispensables à toute forme de vie. Les bactéries lactiques prenant une place de plus en plus large dans l'industrie laitière, l'auteur s'est proposé d'étudier l'influence du développement bactérien sur la teneur en thiamine et en riboflavine du lait. Il arrive à la conclusion que la multiplication des bactéries lactiques dans le lait entraîne une diminution notable de la teneur en thiamine.

A. A. Kruijne en Dr D. M. De Vries. — *Vegetatieve herkenning van onze graslandplanten* (Identification des plantes de nos prairies par leurs caractères végétatifs). Landbouwvoorlichtingsdienst, Mededeling n° 62, 86 p., 219 dessins. H. Veenman en Zonen, Wageningen, 1949.

L'utilisation rationnelle des ressources fourragères des prairies et pâturages exige une connaissance approfondie de leur flore. Dans cette brochure pratique dont le caractère d'actualité est indéniable, les lecteurs trouveront plusieurs clefs permettant l'identification, par leurs caractères morphologiques les plus importants, des espèces intéressantes ainsi que de leurs commensales indésirables croissant dans les prairies des Pays-Bas. La détermination s'appuie surtout sur l'examen des feuilles, des ligules, des gaines, etc... Pour les Graminées cependant, une clef permettant l'identification par les fleurs est proposée. De nombreux dessins mettent en évidence les détails distinctifs. Un index alphabétique des noms latins et néerlandais permet une consultation rapide de l'opuscule. Écrit par des auteurs qui possèdent remarquablement leur sujet, le livre de Kruijne et De Vries mérite les éloges. Regrettons toutefois l'absence d'un index bibliographique qui aurait cité les travaux relatifs à des recherches similaires. Nous pensons, entre autres, à l'excellente étude de Clarke,

Campbell et Shevkenek intitulée « L'identification par leurs caractères végétatifs de certaines graminées indigènes et naturalisées » dont le Ministère de l'Agriculture du Canada fit sa publication nº 762 sortie de presse en janvier 1946.

BONNET, MARTENS ET JAKOVLIV. — *Étude sur le dosage des glucides, de la pectine, de l'amidon et de la cellulose.* 25 p. dact. Rapport au Comité International Permanent de la Conserve, 1950.

Ce travail de chimie analytique se résumant difficilement, force nous est de n'énoncer que les principaux titres, titres qui, pensons-nous, donneront une idée suffisamment explicite de la teneur de l'étude de Bonnet, Martens et Jakovliv. Dosage des sucres : mise en solution du sucre de l'échantillon ; dosage des sucres par voie chimique ; méthodes de dosage des sucres par gravimétrie ; cas où la matière ne contient qu'un seul sucre ; mélange de sucres. Les matières pectiniques et pectiques : nomenclature ; analyse quantitative. Sur le dosage de l'amidon et de la cellulose dans les conserves de légumes. Nous ne saurions assez recommander aux lecteurs intéressés de se reporter à ce guide que des méthodes éprouvées rendent de premier ordre.

N. L. TINLEY. — *Good sheep farming* (Le bon élevage ovin). 183 p. 16 fig. The English Universities Press Ltd., London, 1949.

Dans ce livre écrit avec enthousiasme, Tinley souligne l'importance de l'élevage ovin en Grande-Bretagne et du commerce des moutons eux-mêmes, de leur viande et de leur laine. Il décrit les diverses races de moutons : *Romney Marsh, Cheviot, Hampshire Down, Suffolk, Southdown,* etc. Il traite des modes d'élevage, des maladies et de l'alimentation des ovidés. Un calendrier signale la succession des travaux que requièrent les spéculations ovines. Dépouillé de tout détail inutile, l'ouvrage précis de Tinley constitue le guide sûr de tous ceux qui s'intéressent aux moutons.

J. TWEEDALE EDWARDS AND THE IMPERIAL BUREAU OF AGRICULTURAL PARASITOLOGY (HELMINTHOLOGY). — *Phenothiazine* 1942-46. *A review and bibiography.* 35 p. Imperial Agricultural Bureaux, Joint Publication nº 12, November, 1947.

La phénothiazine est sans conteste le vermifuge le plus puissant utilisé dans la lutte contre les nématodes. Ses applications en médecine vétérinaire sont extrêmement fréquentes. La brochure sous revue résume la documentation parue de 1942 à 1946 sur les propriétés anthelmintiques de la phénothiazine et rassemble la bibliographie insérée, durant cette période, dans les publications de l'*Imperial Bureau of Agricultural Parasitology* et dans les journaux qui en émanent : *Index Veterinarius, Veterinary Bulletin* et *Helminthological Abstracts.*

R. O. Whyte and L. W. Sisam. — *The establishment of vegetation on industrial waste land* (L'établissement de la végétation sur les terrains vagues industriels). 78 p., 60 ill. Commonwealth Agricultural Bureaux, Joint Publication nº 14, 1949.

Les terrains entourant les charbonnages, les fabriques de fer, les carrières, les usines de produits chimiques, etc... sont souvent de vastes lieux de désolation. Sur les uns s'accumulent les déchets divers de l'activité industrielle. D'autres sont creusés de gouffres béants ou de mares croupissantes. Le souci louable des auteurs a été de récupérer ces mauvaises terres et de transformer ces paysages chaotiques en vues paradisiaques. Ils ont voulu les assainir, y planter des décors de verdure et les rendre propres à la culture. A cet effet, ils ont suivi la recolonisation naturelle, par les plantes pionnières, des terrains industriels dévastés, et ont proposé le semis et la plantation de végétaux, d'arbustes et d'arbres adéquats. La grande partie de la documentation est originale : elle a été puisée dans des notes non encore publiées et dans des correspondances inédites. Il faut savoir gré aux auteurs d'avoir publié ce livre dont la haute importance technique et sociale ne peut échapper à personne.

Centre de Propagande et de Vulgarisation de la Clôture Électrique. — *Guide de l'usager de la clôture électrique.* 2e édition, 64 p., nombreuses illustrations. La Maison Rustique, Paris, 1950.

Par suite de sa simplicité, des économies importantes qu'elle réserve à ses usagers et des multiples services qu'elle rend aux cultivateurs, la clôture électrique prend de plus en plus d'extension. Le présent guide expose les méthodes à mettre en œuvre pour en obtenir les meilleurs résultats.

Prof. Sir C. N. Hinshelwood. — *Some relations between chemistry and biology* (Quelques relations entre la chimie et la biologie). 14 p. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1949.

L'auteur aborde heureusement quelques problèmes qui se posent aux confins de la chimie et de la biologie : multiplication des cellules, processus de la reproduction, synthèse des enzymes, adaptation à diverses drogues, etc...

G. B. Masefield. — *A short history of agriculture in the British colonies* (Petite histoire de l'agriculture dans les colonies britanniques). 179 p. Clarendon Press, Oxford, 1950.

L'agriculture des colonies britanniques n'avait jamais, jusqu'ici, été envisagée dans son ensemble. Cette lacune est aujourd'hui comblée : Masefield a abordé à la fois les aspects techniques et économiques du sujet. L'histoire débute en 1492, époque des « amateurs » et se termine

en 1948, année où l'agriculture est aux prises avec de passionnants problèmes.

Chilean Iodine Educational Bureau. — *Iodine and plant life* (L'iode et la vie des plantes). 114 p. The Shenval Press, London and Hertford, 1950.

L'attention fut attirée sur l'iode dès 1811, date où Bernard Courtois découvrit cet élément dans les algues marines. Depuis cette date jusqu'en 1949, plus de 3000 articles ont été consacrés au rôle de l'iode en biologie et en médecine. La publication sous rubrique résume 794 travaux relatifs à l'iode dans ses rapports avec la vie végétale (plantes marines, végétaux terrestres, bactéries, champignons).

M. L. Anderson. — *State control of private forestry under European democracies* (Le contrôle de l'État et les forêts privées dans quelques démocraties européennes). 112 p. Oxford Forestry Memoirs, n° 22. Clarendon Press, Oxford, 1950.

Anderson, au cours de la période 1938-1948, s'est livré à une vaste enquête à l'effet de supputer l'influence du contrôle de l'état sur les forêts appartenant à des particuliers de huit pays d'Europe : Belgique, Danemark, Finlande, France, Pays-Bas, Norvège, Suède et Suisse. L'auteur formule quelques critiques. Il estime que les propriétaires de forêts privées devraient s'organiser d'une façon coopérative et s'arracher à l'emprise du contrôle de l'État.

Agnes Arber. — *The natural philosophy of plant form* (La philosophie naturelle de la forme végétale). 247 p., 46 illustr. Cambridge University Press, 1950.

Ce livre est le fruit de minutieuses descriptions et de méditations profondes. Bien que M[me] Arber aborde les études morphologiques selon les méthodes rigoureuses propres aux sciences naturelles, les lecteurs trempent rapidement dans un bain de philosophie naturelle. De grandes figures historiques sont esquissées : Aristote, Théophraste, Césalpino, Magnus, Goethe, Darwin, etc...

The Forestry Commission. — *Britain's forests. Kielder.* 18 p., illustr. His Majesty's Stationery Office, London, 1950.

Cette brochure donne tous détails utiles sur l'historique et l'histoire naturelle de la forêt d'État de Kielder. Cette dernière est la plus grande masse boisée d'Angleterre : elle comprend 130.000 acres qui jouxtent la rivière Tyne. Les essences de la forêt sont décrites ainsi que les opérations sylvicoles qui en assurent un rendement soutenu.

The Forestry Commission. — *Glen Trool.* 77 p., cartes, illustr. His Majesty's Stationery Office, London, 1950.

Composée de 5 forêts : Glen Trool, Carrick, Cairn Edward, Changue et Kirroughtree, la réserve naturelle de Glen Trool est un des plus beaux joyaux du sud de l'Écosse. Le présent guide en décrit les paysages géologiques. Il en dépeint les oiseaux, les fleurs sauvages et les lochs. Des renseignements à l'usage des touristes terminent cette brochure magnifiquement illustrée.

J. A. Brimble. — *London's Epping forest* (La forêt d'Epping, propriété de la ville de Londres). 176 p., 113 illustrations, 10 cartes. Country Life Ltd., London, 1950.

Située aux portes de Londres, la forêt d'Epping a été, au cours des siècles, le domaine de chasse des rois et des reines d'Angleterre. Elle a servi de cadre prestigieux aux exploits sportifs, aux aventures romanesques et aux intrigues cachées des Normands, des Plantagenets, des Tudors, des Stuarts, etc... Actuellement, la forêt d'Epping appartient à la ville de Londres qui en a fait une plaine de récréation où les citadins harassés viennent jouir du silence, du calme et du repos à l'ombre des massifs boisés. Les admirables illustrations, d'une poésie intense, captiveront les lecteurs qui ouvriront ce beau livre.

R. Bush. — *A fruit-grower's diary* (Le journal d'un fructiculteur). 248 p. 24 illus. Faber and Faber Ltd, London, 1950.

La haute compétence de Raymond Bush en matière de production fruitière confère à son journal des années 1935 à 1938 un intérêt tout particulier. Il ne faudrait pas s'y tromper : sous leur pointe d'humour, ces pages renferment les arguments d'un enseignement pertinent. L'auteur note, à l'intention des amateurs de fruits, les observations qu'il a faites au sujet des relations existant entre les arbres fruitiers, le sol, les facteurs climatiques et les insectes et champignons parasites. En passant, il indique à la ménagère la façon de fabriquer d'excellentes confitures et d'agréables boissons.

G. Henderson. — *Farmer's progress* (Les progrès du fermier). 230 p., 17 illustr. Faber and Faber Ltd, London, 1950.

C'est toute une philosophie de l'agriculture qui se dégage de ces pages rudes mais sincères où Georges Henderson expose les observations d'une longue pratique de cultivateur. Les vertus paysannes y sont exaltées : l'amour du travail bien fait, la récompense d'un dur labeur, la ténacité dans la poursuite du but à atteindre, la simplicité dans la vie. Sans tomber dans le travers d'un romantisme désuet, l'auteur estime qu'il n'y a pas lieu d'abandonner systématiquement certaines opinions des temps révolus. Il faudrait seulement les réviser à la lumière des connaissances actuelles. Henderson ne se borne pas à jeter un coup d'œil en arrière ; il se tourne aussi résolument vers l'avenir et souligne ce qu'il attend de la science future en ce qui concerne le stockage des récoltes, l'aménagement des fermes et l'amélioration du cheptel.

H. Laudelout. — *Étude pédologique d'un essai de fumure minérale de l'« Elaeis » à Yangambi.* 21 p. Publ. I. N. É. A. C., série scientifique nº 47, 1950.

L'auteur suit les modifications des propriétés des sols séniles de Yangambi après l'application aux palmiers *Elaeis* d'une fumure minérale à dominance de calcium et de phosphore.

R. Tondeur. — *Recherches chimiques sur les alcaloïdes de l'« Erythrophleum »*. 52 p. Publ. I. N. É. A. C. Mémoire hors série, 1950.

Toutes les espèces d'*Erythrophleum (E. guineense, E. Couminga, E. africanum, E. Micranthum*, etc...) sont plus ou moins toxiques par suite de leur teneur en alcaloïdes. Ceux-ci ont des propriétés analogues à celles des glucosides de la digitale et exercent, en même temps, une action d'anesthésie locale. Tondeur a isolé et étudié des bases nouvelles de l'écorce d'*Erythrophleum guineense.*

G. Kuhnholtz-Lordat. — *La cartographie parcellaire de la végétation. Ses principes et ses applications agronomiques.* Institut National de la Recherche Agronomique, novembre 1949.

C'est à l'intention des agronomes que M. G. Kuhnholtz-Lordat a conçu une carte de la végétation, « parlante », facile à lire et basée sur les notions d'individualité parcellaire et d'homologie. L'auteur expose ses conceptions en la matière, commente les signes conventionnels et les coloris qu'il emploie et traduit sur les cartes les indications du cadastre. Ses cartes parcellaires de la végétation font ressortir les activités fondamentales des populations rurales : l'*ager* (champs cultivés), *le saltus* (parcelles herbeuses naturelles livrées au pacage) et la *silva* (forêts mises en défens). Une note donne des explications sur la carte du Bois de Broussan extraite de la carte au 1/20.000ᵉ dressée et publiée par l'Institut Géographique National Français. Une autre note souligne le rôle de la cartographie parcellaire de la végétation dans l'attribution d'indemnités de péréquation en oléiculture. Un premier lot de cartons de démonstration concrétise le texte. L'auteur fait appel à tous les agronomes pour « bâtir » sa carte phytogéographique parcellaire. Son initiative mérite d'être suivie attentivement et encouragée chaleureusement.

M. Puteaux. — *L'eau à la ferme et dans la maison de campagne.* Nouvelle édition entièrement remise à jour. 104 p., 36 croquis. La Maison Rustique, Paris, 1950.

Après avoir rappelé les bienfaits d'une distribution d'eau potable bien conçue, l'auteur énonce certaines règles techniques relatives à l'installation et à l'entretien qui doivent être respectées. L'ouvrage de M. Puteaux s'adresse aux usagers, aux techniciens et aux hygiénistes qui y trouveront des données précieuses sur les problèmes de distribution

d'eau, sur l'assainissement des campagnes et sur l'allègement du travail quotidien à la ferme.

Alan Morley. — *Dairy farmers encyclopedia* (Encyclopédie des producteurs de lait). 225 p., nombreuses illustrations. Andrew George Elliot, Kingswoord, 1950.

L'encyclopédie laitière de Morley allie les pratiques s'inspirant des plus récentes découvertes scientifiques aux méthodes traditionnelles. Les fermiers y trouveront tout ce qui concerne le lait, l'amélioration du bétail, la formation du troupeau, les méthodes d'élevage, la nourriture des vaches laitières, la traite, la santé et les maladies du cheptel.

Paul Richards. — *A book of mosses* (Un livre sur les mousses). 40 p., 3 fig., 16 planches. The King Penguin Books, London, 1950.

Le petit livre du professeur Richards est sans doute le traité le plus concis qui existe sur les mousses. Il donne pourtant toutes indications suffisantes sur la biologie, l'habitat, la récolte, la détermination et la culture des Muscinées. L'opuscule est magnifiquement illustré à l'aide de 16 planches en couleurs extraites du livre de Johannes Hedwig qui fut publié à Leipzig, de 1787 à 1797, sous le titre : *Descriptio et adumbratio microscopico-analytica muscorum frondosorum.*

H. Ian Moore. — *Silos and silage* (Silos et ensilage). 2e édition, 116 p., 35 fig. Farmer and Stock-Breeder Publications, Ltd., London, 1950.

En 1950, l'ensilage joue dans la bataille de la production et de la conservation des plantes fourragères, un rôle plus important encore qu'en 1941, date de la publication de la première édition de l'ouvrage de Ian Moore. Cette nouvelle édition, entièrement revue et présentée sous un autre format, se fait l'écho des récentes recherches sur les différentes techniques d'ensilage : par le sel, par les acides, par les substances bactériostatiques, par ferments lactiques. Elle donne tous renseignements théoriques et pratiques sur l'édification des silos, sur les récoltes qui se prêtent le mieux à l'ensilage et sur la valeur nutritive des fourrages ensilés.

C. D. Darlington and K. Mather. — *Genes, plants and people* (Les gènes, les plantes et le peuple). 187 p., 13 fig., 1 pl. George Allen and Unwin, Ltd., London, 1950.

Les auteurs de l'ouvrage pertinent : « The Elements of Genetics » ont rassemblé une série d'essais qu'ils ont fait paraître dans différents périodiques au cours des vingt dernières années. Ces essais sont précieux car ils nous montrent l'inter-action des hybridations expérimentales et des observations microscopiques ainsi que le cheminement des idées qui devaient aboutir à la théorie génétique moderne. Ils ouvrent des

perspectives nouvelles sur la signification du gène, de la polyploïdie, du *crossing over*, de la séparation des sexes et de l'incompatibilité chez les Angiospermes et les Champignons. Des pages pleines d'intérêt sont consacrées à l'interprétation de l'évolution, de l'amélioration, du développement et de la maladie, tant dans le domaine humain que végétal et animal. Deux chapitres évoquent la controverse qui oppose les tenants du mendélisme classique et les adeptes de la néo-génétique soviétique. C'est un livre lourd de substance que C. D. Darlington et K. Mather proposent à notre méditation.

DIVERS AUTEURS. — *Étude théorique et expérimentale du frottement dans les organes de machines et calcul des paliers porteurs.* 1re édition, 106 p., figures. Société Belge des Mécaniciens, Bruxelles, 1949.

De ce document, conclusion pertinente des travaux de la Commission S. B. M. des paliers, se dégage une méthode de calcul des paliers répondant aux nécessités actuelles de la technique en matière de frottement et de lubrification. La brochure comprend les parties suivantes : 1) *Position du problème,* par Ch. Hanocq ; 2) *Aspects théoriques du graissage en régime hydrodynamique,* par D. De Meulemeester ; 3) *Étude du régime onctueux des paliers lisses,* par L. Leloup ; 4) *Loi de dissipation de la chaleur produite dans un palier lissé,* par Ch. Hanocq ; 5) *Calcul des paliers porteurs,* par L. Leloup; 6) *Au sujet du frottement semi-fluide,* par Ch. Hanocq ; 7) *Conclusions,* par Ch. Hanocq.

A. MICHELSON. — *Considérations sur les études forestières entreprises par le Comité National du Kivu et sur deux bois d'ébénisterie : Fagara aff. Melanorhachis* HOYLE, *Mammea sp.* Comité National du Kivu. Études forestières, n. s., nº 1, 48 p., 17 illustr., 2 pl., Bruxelles, 1950.

Après avoir relaté quelques indications relatives aux études forestières entreprises par le Comité National du Kivu dans le cadre de la valorisation des forêts congolaises, l'auteur attire l'attention sur les possibilités intéressantes offertes par deux essences dont l'importance économique n'a pas été, jusqu'ici, appréciée à sa juste valeur. Il s'agit de *Fagara melanorhachis* HOYLE et de *Mammea sp.* pour lesquelles Michelson donne les caractères botaniques, phytosociologiques et sylvicoles ainsi que les qualités intrinsèques de leur bois.

P. C. LEFÈVRE. — *Bruchus obtectus* SAY *ou Bruche des haricots (Phaseolus vulgaris L.).* Publ. I. N. É. A. C., série scientifique nº 48, 65 p., plusieurs dessins, 1950.

Bruchus obtectus est un des ennemis les plus importants des haricots au Congo belge. L'auteur décrit la biologie de ce ravageur et indique les méthodes de lutte. La résistance aux attaques de la Bruche des haricots varie avec les diverses sortes de *Phaseolus vulgaris.* La bibliographie comporte 53 références.

R. GEORLETTE.

REVUE DES PÉRIODIQUES BELGES

BERGAL, P. *Le contrôle de l'orge.* Revue des Fermentations et des Industries alimentaires, t. 5, n° 3, p. 78-81, juin 1950.

L'expertise peut faire appel à l'examen des lodicules, qui sont pour ainsi dire spécifiques pour chaque type, pour identifier les variétés d'orges et pour contrôler les malts. L'étude des lodicules a permis de mettre au point une clef dichotomique susceptible de déterminer près de 300 variétés d'orges.

ROLAND, G. *Étude préliminaire sur les variantes du virus X (Solanum virus I, ORTON).* Parasitica, t. 6, n° 2, p. 51-62, 4 illustr., 1950.

En vue d'identifier les variantes du virux X, sept souches de ce virus ont été inoculées aux plantes-tests suivantes : *Nicotiana tabacum, N. glutinosa, Capsicum annuum* et *Solanum tuberosum* var. Roi Édouard. Les résultats des essais ont montré la supériorité de la technique de la greffe de tige sur des variétés-tests de pommes de terre comparativement à l'emploi des autres espèces.

FRASELLE, J. *Observations préliminaires sur une trachéomycose de Coffea robusta.* Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 41, n° 2, p. 361-372, juin 1950.

Une trachéomycose nouvelle, causée par un *Fusarium*, vient d'être signalée au Congo belge sur *Coffea robusta.* Dans cette note liminaire, l'auteur décrit les symptômes de la maladie et donne les caractères morphologiques essentiels de l'agent causal. L'utilisation de lignées et de clones résistants permettra sans doute de juguler le mal.

THOMAS, R. *Essai de classement des formations congolaises à végétation arborescente d'après le groupement de leurs indices mensuels d'aridité.* Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 41, n° 2, p. 373-397, juin 1950.

C'est le facteur écoclimatique qui, au Congo belge, règle la distribution générale des formations à végétation arborescente. Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne faudrait pas accorder aux renseignements fournis par les groupements d'indices mensuels une valeur trop formelle. L'auteur émet des considérations pertinentes sur le rapport entre l'indice d'aridité et l'origine des savanes et la jachère forestière. En vue d'éviter la confusion qui règne dans les appellations, Thomas suggère de faire suivre les dénominations forestières de la valeur de l'indice annuel d'aridité.

† DELEVOY, G. *Notice sur les boisements d'altitude dans la région du Tanganika.* Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 41, n° 2, p. 398-408, juin 1950.

Delevoy donne quelques directives pour les travaux de boisement des

vastes savanes herbeuses *(maceba)* des altitudes élevées du Tanganika. Il dresse une liste des espèces qui sont les plus recommandables comme abri et de celles qui semblent les meilleures productrices.

† DELEVOY, G. *Le feu et la forêt en région de savane boisée tropicale.* Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 41, nº 2, p. 409-410, juin 1950.

Les observations poursuivies depuis treize ans à N'Dola-État par l'auteur démontrent l'effet nuisible des feux tardifs sur la végétation.

FRASELLE, E. *Le problème des cycles en climatologie congolaise.* Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 41, nº 2, p. 411-426, juin 1950.

L'effet de la période de 27 jours est indéniable sur les précipitations de l'Afrique centrale. Il faut donc en tenir compte pour fixer les périodes propices aux ensemencements. Fraselle montre que les oscillations de niveau des lacs et rivières du bassin de la Kagera (Victoria Nyanza) sont déterminées, en ordre principal, par les variations de la pluviosité.

VAN DYCK, Fr. *Comment réduire la ladrerie bovine dans l'Ituri.* Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 41, nº 2, p. 437-441, juin 1950.

La ladrerie bovine, due à *Cysticerca cellulose*, nuit grandement à l'économie pastorale de l'Ituri. La lutte à mener, ardue et de longue haleine, s'appuiera sur le déparasitage des humains infestés, sur la stérilisation efficace des viandes ladriques et sur le maintien des pâtures à l'abri des souillures.

DE BONT, A. F. *Rapport annuel* 1947-1948 *de la Station de Recherches piscicoles.* Bulletin Agricole du Congo Belge, vol. 41, nº 2, p. 473-538, juin 1950.

La Station de Recherches piscicoles a entrepris l'analyse systématique des eaux naturelles congolaises. Elle a étudié la biologie des poissons exotiques (par exemples : *Lepomis macrochirus*, *Cyprinus carpio*) et des poissons indigènes parmi lesquels *Tilapia macrochir* et *T. melanopleura* semblent donner les meilleurs résultats en culture. Une contribution importante à l'angoissante question de l'alimentation indigène en protéines et à l'exploitation du « capital poisson ».

Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat, te Gent. Deel 15, nr 1, April 1950.

Ce fascicule des *Mededelingen* est consacré aux communications faites au second Symposium annuel de Phytopharmacie qui s'est tenu, le 25 avril 1950, dans les locaux de l'Institut Agronomique de Gand. Les spécialistes les plus réputés de Belgique et de l'étranger, surtout des Pays-Bas, ont exposé les résultats — souvent inédits — de leurs recherches dans le domaine de la phytopharmacie. Placés sous

le signe des Floralies, les sujets traités se sont surtout rapportés à la lutte contre les ennemis de nos cultures horticoles.

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Tirlemont, 18e année, n° 2, mars-avril 1950.

Ce numéro contient trois articles originaux sur les problèmes du chaulage des terres à betterave :

CAMERMAN, C. *Les ressources du sol belge en amendements calcaires.*

DEMORTIER, G., BONUS, M. et RIGA, A. *Influence de la chaux et des amendements calcaires sur le développement de la betterave sucrière, au cours des premières semaines de sa croissance.*

SIMON, M. *Le chaulage des terres à betterave.*

HOMES, M. V. et ANSIAUX, J. R. *L'aquiculture, technique de production commerciale.* I. R. S. I. A. Comptes rendus de Recherches. Travaux du Centre d'Études et de Recherches sur l'Aquiculture, n° 3, p. 7-60, 14 fig., juin 1950.

Ainsi qu'en témoignent les expériences que les auteurs ont poursuivies sur la Tomate *(Lycopersicum esculentum)* et sur l'Arum *(Richardia æthiopica)*, la culture sur solution nutritive est susceptible d'être utilisée avantageusement dans la pratique commerciale. L'aquiculture peut s'appliquer à toutes les plantes. Le mode de culture en circulation est supérieur à la subirrigation.

MATHIEU, P. *A propos du Black-bass.* Pêche et Pisciculture, 61e année, n° 4, p. 1-3, juin 1950.

En conclusion d'essais sur la valeur piscicole du Black-bass, l'auteur estime que là où les eaux sont stagnantes, chaudes, riches en proies animales, ce poisson ichtiophage donne des résultats supérieurs aux perches qu'il surpasse d'ailleurs par la qualité de sa chair. Il complète heureusement un peuplement de carpes, tanches et gardons. Là où les eaux sont froides, les truites et saumons de fontaine sont mieux indiqués. Le Black a l'inconvénient de tenter de s'échapper des pièces d'eau où on l'introduit.

LAROSE, EM. et LEGROS, R. *Étude de l'influence de la fumure et de certains procédés culturaux sur le rendement et la qualité des tabacs belges.* Revue de l'Agriculture, 3e année, n° 7, p. 702-721, juillet 1950.

Les auteurs relatent les essais qu'ils ont effectués de 1934 à 1948, à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes de Grande Culture, à Gembloux, en vue d'améliorer la culture et le rendement du tabac : expériences sur fumure en vases de végétation et en pleine terre, recherches sur la disposition des plantations, sur l'époque et la hauteur d'écimage ainsi que sur la récolte par étage de feuilles.

COMMISSION DU CONSEIL SUPÉRIEUR DES FORÊTS. *Le mélèze du Japon.* Bull. Soc. centr. forest. Belgique, 57e année, nos 8-9, p. 289-354, août-septembre 1950.

Le Conseil supérieur des Forêts estime que l'engouement dont jouit chez nous le mélèze du japon (*Larix leptolepis* A. MURRAY-GORDON) est pleinement justifié.

GROOTEN, R. *Problèmes d'actualité pour l'agriculture de l'Europe occidentale.* Revue de l'Agriculture, 3e année, no 8, p. 799-815, août 1950.

L'auteur suppute les répercussions de la crise-dollar sur l'agriculture de l'Europe occidentale. Menacée, celle-ci doit s'efforcer d'accroître le niveau général de sa production, de mettre en culture de nouvelles terres et d'étendre les emblavures de céréales panifiables. Ces résultats ne seront atteints que par une collaboration plus étroite entre les savants et les praticiens, par une augmentation des investissements dans les moyens de production agricole et par l'écoulement des denrées agricoles à des prix rémunérateurs.

MANIL, G. *Cartes des sols et conceptions modernes de la pédologie.* La Sucrerie Belge, 69e année, nos 17 et 18, p. 269-278, 1er et 15 mai 1950.

Les phases qui permettent de dresser l'inventaire des divers types de sols de notre pays se succèdent comme il suit : la prospection cartographique sur le terrain, les travaux analytiques de laboratoire, le stade expérimental en plein champ. Par suite de sa complexité, le travail pédologique exige la coopération d'équipes de spécialistes. Des mesures urgentes doivent être prises pour sauvegarder le capital sol et pour lutter contre les diverses formes de dégradation des terres.

† DELEVOY, G. *Aperçu forestier sur le Katanga méridional.* Bull. Soc. centr. forest. Belg., 57e année, no 4-5, p. 171-191, avril-mai 1950 (Extrait de « Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen », no 10/11, 1949).

Après avoir étudié le relief, la géologie, les terrains superficiels et le climat du Katanga méridional, l'auteur décrit quelques aspects du manteau végétal du « muulu » et de la savane boisée à *Brachystegia* qui représente le climax moyen dominant de cette région. Delevoy formule quelques principes de la politique qui assurera la pérennité des forêts du Katanga et il résume le programme du Service forestier que le Comité Spécial du Katanga créa dès 1920.

VANDERWALLE, R. *Une méthode optique pour la détection des altérations cryptogamiques internes des pâtes à papier.* Parasitica, t. 6, no 1, p. 1-7, 1950.

Les feuilles de pâte à papier à examiner sont placées sur un cadre disposé devant une lampe de 500 watts accompagnée d'un condensateur de lumière. La diagnose découle des empreintes directes inscrites sur

du papier photographique. Le test optique que décrit l'auteur permet d'apprécier le stade d'évolution des microorganismes en cause et l'état d'avancement des dégradations dans les pâtes entreposées.

ROLAND, G. *Recherches virologiques sur Isoloma hirsutum, Pogostemon patchouli et Salvia splendens.* Parasitica, t. 6, n° 1, p. 8-13, 2 pl., 1950.

Une plante de l'espèce *Isoloma hirsutum* qui présentait des anneaux grisâtres simples sur les feuilles s'est révélée porteuse du virus de la mosaïque du tabac, *Nicotiana virus I* (MAYER) ALLARD. Une plante de l'espèce *Pogostemon patchouli* dont les feuilles portaient des tâches tantôt vert pâle et tantôt jaunâtre, était infectée par un virus que l'auteur n'a pu rattacher à aucun virus actuellement connu et auquel il propose de donner le nom de *Pogostemon virus I.* Roland a décelé, sur plusieurs pieds de *Salvia splendens* présentant un « vein clearing » grave accompagné de chlorose et de rabougrissement, un virus nouveau qu'il propose de dénommer *Salvia virus I.*

VAN HIMBEECK, Cl. *Les machines de repiquage.* Revue de l'Agriculture, 3e année, n° 4, p. 383-402, 16 fig., avril 1950.

L'auteur expose les progrès récents réalisés dans le repiquage mécanique et décrit les appareils réalisés à cet effet. Les repiqueuses se prêtent heureusement à l'usage coopératif ou en commun. Les observations permettent d'affirmer que le repiquage à la machine s'effectue à une allure 4 à 5 fois plus rapide qu'à la main et qu'il coûte 2 à 3 fois moins cher.

BRUGGEMANS, R. J. *Recherches sur le tracteur agricole. I. Introduction à l'étude des carburants liquides.* Bull. de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, t. 17, p. 3-15, 1948-1949.

Dans cette partie liminaire de son travail, l'auteur rappelle quelques notions sur les moteurs à explosions et sur les combustibles aptes à les alimenter. Il donne les caractéristiques des principaux carburants : courbe de distillation, densité, indice d'octane, teneur en soufre. Le rendement de deux pétroles tracteur à indice d'octane élevé vendus en Belgique est nettement supérieur aux rendements des autres combustibles.

COPPENS, R. *Dosage de l'acide citrique dans le lait.* Bull. de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, t. 17, p. 16-25, 1948-1949.

La méthode colorimétrique de dosage rapide de l'acide citrique préconisée par Perlman, Hardy et Johnson n'exige que peu de variantes pour être appliquée au lait.

MANIL, P. *Tumeurs végétales.* Bull. de l'Institut Agronomique et des St. de Recherches de Gembloux, t. 17, p. 26-42, 1948-1949.

Se plaçant au point de vue pathologique, Manil décrit quelques cas

typiques de tumeurs végétales d'origine parasitaire, de tumeurs résultant de l'hybridation, de tumeurs dues à des causes physiques ou chimiques ou résultant d'une action de nature hormonale. Il développe des considérations bien intéressantes sur *Phytomonas tumefaciens*, agent du « crown-gall », et sur les bactéries du genre *Rhizobium* provoquant la formation des nodosités radicales des légumineuses. Manil établit un parallèle entre les tumeurs végétales et les tumeurs animales. Pour terminer, il tente de répondre à cette question : existe-t-il un « cancer » végétal ?

MARTIN, L. *Évolution de la Biométrie, de Quetelet au 2e Congrès International de Biométrie (Genève, 1949)*. Bull. Inst. Agron. et des St. de Recherches de Gembloux, t. 17, p. 43-66, 1948-1949.

L'auteur établit le statut actuel de la biométrie, esquisse les phénomènes fondamentaux caractérisant la matière vivante et montre les différents domaines auxquels peut s'appliquer l'analyse biométrique. Il envisage, sous un angle critique, les formules empiriques et rationnelles proposées. Il insiste particulièrement sur l'œuvre fondamentale du Belge Quetelet. Il cite longuement G. Cochran, N. Rashevsky et W. Harvey.

MANIL, G. *Quelques résultats d'essais sur la transformation des phosphates dans le sol. Notes sur un réactif d'extraction de l'acide phosphorique à base d'acide formique*. Bull. Inst. Agr. et des St. de Recherches de Gembloux, t. 17, p. 67-75, 1948-1949.

G. Manil a déterminé, après 18 mois de contact, la perte de solubilité subie par l'acide phosphorique incorporé en petites quantités, sous différentes formes, à trois types de sol. Le $P_2 O_5$ est dosé en utilisant comme liqueurs d'extraction, d'une part, le réactif lactique d'Egner et, d'autre part, un réactif à base d'acide formique. Si le réactif lactique peut s'appliquer aux recherches faites en milieu acide, le réactif formique, par contre, serre de plus près l'expérience agricole.

NOIRFALISE, A. *Premier aperçu sur l'étage du hêtre et les types de hêtraies en Haute Ardenne*. Bull. Inst. Agr. et des St. de Recherches de Gembloux, t. 17, p. 76-100, 1948-1949.

Deux étages de végétation se distinguent en Haute Ardenne : l'étage du chêne-charme couvrant les collines dont la limite supérieure oscille entre 450 et 500 m et l'étage du hêtre ou étage montagnard. Après avoir examiné rapidement les normes climatiques particulières à ces étages, l'auteur décrit les caractères botaniques, écologiques et forestiers des quatre types de l'étage du hêtre : hêtraie à *Asperula odorata*, hêtraie à *Festuca silvatica*, hêtraie à *Luzula nemorosa* et hêtraie à *Vaccinium Myrtillus* et *Deschampsia flexuosa*. Des relevés floristiques de ces différents types sont consignés dans des tableaux annexés.

R. GEORLETTE.

Documentation.

LA LUTTE CONRE LES TAUPINS

Nul n'ignore les préjudices importants que causent les diverses espèces de taupins (*Agriotes sp.*) à plusieurs végétaux de la grande culture : tabac, pomme de terre, betterave sucrière, céréales,... Si les dégâts occasionnés par les larves « fil de fer » (les *wireworms* des Anglais) ont d'ordinaire un aspect sporadique et local, il arrive que leurs dommages sont permanents.

L'inventaire des espèces de taupins et leur degré de pullulation dans les champs infestés ont montré que la plupart des sols abritaient plus de 500.000 taupins à l'hectare. Le genre *Agriotes* représente une proportion de 55 p. c. des Élatérides terricoles observés, avec prédominance des espèces *Agriotes obscurus*, *A. lineatus* et *A. sputator*.

Les taupins se rencontrent généralement dans les terrains frais et humides. Les insectes adultes hivernent dans le sol. Au printemps, ils en gagnent la surface. En Belgique, ils remontent à partir de la mi-mars.

Le cycle évolutif des taupins s'étendant sur cinq années, les recherches sont longues. Toutefois, les résultats déjà acquis permettent d'envisager les méthodes de lutte biologiques, culturales et chimiques qui s'imposent. Un Hyménoptère, *Paracodrus apterogynus* HALL., parasite les larves d'*Agriotes*. L'utilisation des insecticides de synthèse, de l'hexachlorocyclohexane notamment, et du sulfure de polychlorocyclane (S. P. C.) autorise les plus grands espoirs. Les larves étant extrêmement sensibles à la sécheresse, les façons culturales qui exposeront les larves au soleil auront les suites les plus heureuses.

La place nous étant mesurée, nous nous bornerons à donner, ci-après, l'énumération des principaux travaux qui donnent des précisions sur la biologie des taupins, les dommages qu'ils causent, les facteurs influençant l'importance des dégâts, les méthodes actuelles de lutte.

MILES, H. W. AND PETHERBRIDGE, F. R. — *Investigations on the control of wireworms.* Ann. Appl. Biol., 14, p. 359, 1927.

LAGENBUCH, R. — *Beiträge zur Kenntnis der Biologie von Agriotes lineatus L. und Agriotes obscurus L.* Z. angew. Ent., 19, p. 278-300, 1932.

SUBKLEW, W. — *Agriotes lineatus L. und Agriotes obscurus L. Ein Beitrag zu ihrer Morphologie und Biologie.* Z. angew. Ent., 21, p. 96-122, 1934.

PETHERBRIDGE, F. R. — *Wireworms and sugar beet.* J. Minist. Agric., London, 45, p. 23, 1938.

Fryer, J. C. — *Time of flight of beetles of the genus Agriotes*. Ent. Mon. Mag., 77, p. 280, 1941.

Cohen, M. — *Observations on the biology of Agriotes obscurus L.* Ann. Appl. Biol., 29, p. 181-195, 1942.

Gough, H. C. and Evans, A. C. — *Some notes on the biology of the click beetles Agriotes obscurus L. and A. sputator L.* Ann. appl. Biol., 29, p. 275-279, 1942.

Lees, A. D. — *On the behaviour of wireworms of the genus Agriotes* esch. *(Coleoptera, Elateridae)*. I. *Reactions to humidity*. J. Exp. Biol., 20, 1, p. 43, 1943. *II. Reactions to moisture*. Id., 20, 1, p. 54, 1943.

Decoux, L. et Ernould, L. — *La destruction des taupins*. Publ. I. B. A. B., p. 69, 1943.

Evans, A. C. — *Biology and physiology of wireworms of the genus Agriotes* esch. Ann. appl. Biol., 31, p. 235-250, 1944.

Ministry of Agriculture and Fisheries, London. — *Wireworms and food production*. Bull. nº 128, 1944.

Salt, G. and Hollick, F. S. — *Studies of wireworm populations. I. A census of wireworms in pasture*. Ann. appl. Biol., 31, p. 52-64, 1944.

Cockbill, G. F., Henderson, V. E., Ross, D. M. and Stapley, J. H. — *Wireworm populations in relation to crop production. I. A large-scale method for extracting wireworms from soil samples.* Ann. Appl. Biol., 32, p. 148-163, 1945.

Thorpe, W. H., Crombie, A. C., Hill, R. and Darrah, J. H. — *The food finding of wireworms*. Nature, vol. 155, p. 46, 1945.

Falconer, D S. — *On the movement of wireworms of the genus Agriotes* esch. *on the surface of the soil and their sensitivity to light*. J. Exp. Biol., 21, 1 and 2, p. 33-38, 1945.

Shirck, F. H. — *Growth of the sugar beet wireworm on different food plants*. J. Econ. Entomol., 39, 5, p. 648, 1946.

Braadbent, L. — *Note on the effect of wireworms of the genera Agriotes and Corymbites on crop yields*. Ann. Appl. Biol., 33, p. 166-169, 1946.

Salt, G. and Hollick, F. S. — *Studies of wireworm populations. II. Spatial distribution*. J. Exp. Biol., 23, p. 1-46, 1946.

Finney, D. J. and Lary, S. G. — *Wireworms and spring oats*. Agriculture (London), 52, 11, p. 491, 1946.

Golightly, W. H. — *Modern insecticides and their use against wireworms*. Nature, 158, p. 448, 1946.

Greenwood, D. E. — *The influence of cover crops on wireworm injury to tobacco*. Cornell agr. Exp. Sta., Bull. 493, 14 p., 1946.

Kulash, W. M. — *Soil treatment for wireworms and cutworms*. J. Econ. Entom., 40, p. 851, 1947.

Thorpe, W. H., Crombie, A. C., Hill, R. and Darrah, J. H. — *The behaviour of wireworms in response to chemical stimulation*. J. Exp. Biol., 23, 3 and 4, p. 234-66, 1947.

Mc Dougall, W. A. — *Investigations on the control of wireworms (Lacon variabilis* Cand.) *in canefields with « Gammexane ».* Queensland J. Agric. Sci., 4, p. 140-150, 1947.

Bonnemaison, L. — *Essais préliminaires de traitements contre les taupins.* C. R. Acad. Agr. France, p. 556-559, 1947.

Ross, D. M., Stapley, J. H. and Cockbill, G. F. — *Wireworm populations in relation to crop production. II. Population changes in grassland. III. Population changes after summer ploughing. IV. Population changes during a bare fallow.* Ann. Appl. Biol., vol. 34, nº 1, p. 66-82, 83-94, 95-103, February 1947.

Roebuck, A., Broadbent, L. and Redman, R. F. — *The behaviour of adult click beetles of the genus Agriotes (A. obscurus L., A. lineatus L. and A. sputator L.).* Ann. appl. Biol., vol. 34, nº 2, p. 186-196, May 1947.

Jameson, H. R., Thomas F. J. and Woodward, R. C. — *The practical control of wireworm by γ-benzene hexachloride (Gammexane) : comparisons with dichlorodiphenyltrichlorethane (D. D. T.).* Ann. appl. Biol., vol. 34, nº 3, p. 346-356, September 1947.

Price Jones, D. and Jones, F. G. — *Wireworms and the sugar-beet crop : field trials and observations.* Ann. appl. Biol., vol. 34, nº 4, p. 562-574, December 1947.

Favard, P. — *Lutte contre les insectes souterrains.* La Terre d'Oc, 29e année, juin 1947.

Brian, M. V. — *On the ecology of beetles of the genus Agriotes with special reference to A. obscurus.* J. animal Ecology, vol. 16, nº 2, p. 210-224, November 1947.

Crombie, A. C. and Darrah, J. H. — *The chemoreceptors of the wireworm (Agriotes sp.) and the relation of activity to chemical constitution.* J. Exp. Biol., 24, 1 and 2, p. 95, p. 109, 1947.

Post, R. L. — *Chemical control of wireworms.* North Dakota agr. Exp. Sta., Bull. 1, 26 p., 1947.

Ross, D. M., Stapley, J. H. and Cockbill, G. F. — *Wireworm populations in relation to crop production. V. Comparisons between failing and successful plots.* Ann. Appl. Biol., 35, 2, p. 193, 1948.

Kulash, W. M. — *Wireworm ... enemy of row crops.* North Carolina Agricultural Experiment Station. Research and Farming, vol. 7, nº 2, October 1948.

Gerritsen, J. — *Bodembehandeling met hexyclanstuif ter bestrijding van engerlingen en ritnaalden.* Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, jaargang 11, nº 10, p. 655-659, October 1948.

Aguilar (J. d') et Quémère, F. — *Un aspect de la lutte contre les taupins. L'arrachage précoce.* La Pomme de terre Française, nº 105, mai 1948.

Aguilar (J. d') et Grison, P. — *Premières études sur le problème des taupins en Bretagne.* C. R. Acad. Agr. France, t. 34, nº 5, 1948.

Bonnemaison, L. — *Sur une nouvelle méthode de lutte chimique à appliquer contre les taupins.* C. R. Acad. Agr. France, nº 3, 1948.

ERNOULD, L. — *La lutte contre les taupins.* Publ. Inst. belge Amél. Bett., 16e année, no 6, p. 229-312, novembre-décembre 1948.
AGUILAR (J. d'), GRISON et BONNEMAISON, L. — *Les taupins dans les cultures de pomme de terre de semence.* Publ. Féd. nat. Producteurs de Plants de Pommes de terre, 1948.
PEREZ, R. — *Essais de lutte contre les larves de taupins (vers fil de fer) avec l'hexachlorocyclohexane (H. C. H.) à Pleyber Christ (Finistère) en* 1947. C. R. Ac. Agr. France, p. 641, 12 mai 1948.
BONNEMAISON, L. — *Les taupins : biologie et méthode de lutte.* Agriculture (Paris), 12, no 94 et no 95, p. 287, p. 320, 1948.
JONES, F. G. — *Wireworm : its habits and control.* Bitish Sugar Beet Review, 17, p. 23, 1948.
PEREZ, R. — *Mise au point de la lutte contre les larves de taupin.* C. R. Acad. Agr. France, 24, p. 641, 1948.
BONNEMAISON, L. — *Lutte chimique contre les larves d'Elateridae.* Rev. Path. Vég. Ent. Agric., p. 254-261, 1948.
BONNEMAISON, L. — *Traitements du sol et des semences contre les taupins.* C. R. Acad. Agr. France, p. 522-524, 1949.
BONNEMAISON, L. — *La lutte chimique contre les taupins. État actuel de la question.* La Pomme de terre Française, 12e année, no 113, janvier 1949.
THOMAS, I. — *Recent research on wireworms.* Agriculture (London), vol. 56, no 5, p. 221-228, August 1949.
QUÉMÈRE, F. — *Travaux du Laboratoire des Taupins.* La Pomme de terre Française, 12e année, no 114, février 1949.
PEREZ, R. — *La lutte contre les taupins avec les insecticides modernes.* Phytoma, no 8, p. 15-18, juillet-août 1949.
PRICES JONES, D. — *The assault on wireworm.* Farming, vol III, no 10, p. 295-300, October 1949.
FERAT, A. — *Destruction des vers du taupin.* La Potasse, no 162, p. 28, février 1949.
SALT, G. AND HOLLICK, F. S. — *Studies of wireworm populations. III. Some effects of cultivation.* Ann. appl. Biol., 36, 2, p. 169, 1949.
BONNEMAISON, L. et MISSONNIER, J. — *Traitement du sol contre les larves de taupins.* C. R. Acad. Agr. Fr., t. 36, no 16, p. 655-657, 1949.
AGUILAR (J. d'). — *Fléau des cultures, le taupin est un animal souterrain.* Science et Vie, no 398, p. 303-305, novembre 1950.

Depuis 1947, J. d'AGUILAR et P. GRISON étudient d'une façon systématique la biologie des taupins à la Station de Zoologie Agricole de Versailles. En Bretagne, la Fédération nationale des Producteurs de Plants de Pommes de terre alerta, en 1947, les services du Ministère de l'Agriculture et apporta les concours matériels nécessaires à l'installation d'un laboratoire temporaire de recherches à PLEYBER CHRIST (Finistère).

R. GEORLETTE.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES DE LA 56e ANNÉE (1950) DES ANNALES DE GEMBLOUX

Houblon.

Mécanisation agricole.

Microbiologie.

Pomme de terre.

Préhistoire.

Sylviculture.

IMPRIMERIE J. DUCULOT, S. A., GEMBLOUX. *(Imprimé en Belgique)*